



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS

ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION

CODELCO Y HETEROGENEIDAD EN LOS COSTOS

LABORALES: UN ANÁLISIS PROFUNDO A LA PRINCIPAL EMPRESA DEL PAIS

Seminario para optar al título de
Ingeniero Comercial, Mención Economía

Participantes:

Autor: Fernando Araya Araya

Profesor Guía: Óscar Landerretche Moreno

Santiago, Chile 2015

A Ximena, Erick, Ignacio, Anita y Javier.

Agradecimientos:

Agradezco la facilitación de los datos a Codelco, en especial a María José Soto y Enrique Silva.

Toda mi gratitud a Lola Hiernaux, Alejandra Montecino, Mathieu Pedemonte y Rafael Troncoso por sus valiosos comentarios.

En especial agradezco a Óscar Landerretche por su constante apoyo y por la confianza depositada en mí durante mi paso por la universidad.

Índice

1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Revisión Bibliográfica	4
4. Revisión Descriptiva de los Datos	10
5. Análisis de los Costos Laborales de Codelco.....	15
6. Metodología.....	22
7. Resultados	24
9. Conclusiones	29
10. Bibliografía	30

1. Resumen

El fin del súper ciclo de los commodities ha impactado de manera considerable a la economía chilena, y en especial a Codelco, el productor de cobre más grande del mundo. Dado lo anterior, es de interés general entender su estructura de costos para enfrentar el nuevo escenario mundial con la mayor información posible. Este trabajo analiza con profundidad la composición de las compensaciones salariales de los trabajadores de la empresa mediante el uso de estadística descriptiva y análisis econométricos, haciendo énfasis en identificar los determinantes de la heterogeneidad salarial. Se encontró que la principal variable responsable de las diferencias compensatorias es la división de la empresa en la que se desempeña el trabajador.

2. Introducción

La minería es la actividad económica más importante de Chile, representando cerca del 11% del PIB nacional¹ lo que hace de esta industria un eje clave de la estrategia de desarrollo del país. Dentro de la minería, la Corporación Nacional del Cobre (Codelco), de propiedad estatal, es una de las empresas más importantes del mundo, siendo el mayor productor de cobre de mina a nivel mundial (más del 10% del cobre de mina del mundo, y el 31% del país para el 2014). Codelco está constituida por más de 17.000 trabajadores, los cuales se encuentran repartidos en 8 divisiones mineras, además de la Casa Matriz y la Vicepresidencia de Proyectos².

En vista de su relevancia, es de interés en este estudio analizar de manera profunda a Codelco, cómo está compuesta y en particular cómo se compone su estructura de costos laborales, investigando la posible existencia de heterogeneidad en estos e intentando identificar sus causantes.

Para lo anterior se realiza en primera instancia un análisis de estadística descriptiva en donde se presentan hechos estilizados recogiendo las principales variables que se encuentran en la literatura en el estudio de determinantes de los salarios y que permiten obtener una imagen acerca de cómo está compuesto Codelco y cómo están estructuradas sus compensaciones.

¹ Dato para el 2014 extraído del Banco Central.

² Información extraída de www.codelco.cl

A continuación, se recogen estas mismas variables y se procede a la estimación econométrica de las correlaciones entre estas y las compensaciones laborales, siguiendo la metodología de Mincer. Se encuentra que las variables que correlacionan más fuertemente con las compensaciones laborales son las dummy asociadas a la división de la empresa, explicando gran parte de la heterogeneidad de estas.

El trabajo se compone como sigue: en la sección 2 se presenta una revisión de literatura que aborda los principales trabajos sobre costos laborales y las variables críticas que los determinan. En la sección 3 se aborda la composición de Codelco mediante un análisis de estadística descriptiva. En la sección 4 se replica el análisis realizado en la sección 3 para los costos laborales, mientras que en la sección 5 se propone una metodología para investigar la posible existencia de heterogeneidad en su composición. Finalmente, en la sección 6 se presentan los resultados obtenidos y se concluye.

3. Revisión Bibliográfica

En la teoría económica, la heterogeneidad en las compensaciones laborales ha sido amplia materia de estudio desde los tiempos de Adam Smith, quien mediante su teoría de los diferenciales compensativos plasmó por primera vez la noción de que los salarios varían entre los trabajadores por dos razones: porque los trabajos son diferentes y porque los trabajadores son diferentes. En la época contemporánea, Jacob Mincer sentó las bases para el estudio de la economía laboral y en especial de las causantes de la heterogeneidad salarial en sus trabajos que relacionaban salarios con variables asociadas al capital humano en una ecuación lineal, la cual se le conoce tradicionalmente como Ecuación de Mincer.

El trabajo de Mincer (1974) fue pionero en medir la dependencia entre educación y salarios percibidos, encontrando que una relación lineal directa entre el logaritmo de los salarios con los años de escolaridad era débil, pues no capturaba los efectos de la experiencia. En cuanto a esta última, el autor señala que captura dos efectos de manera simultánea: el fenómeno de depreciación del capital humano y el incremento de la productividad debido a la auto-inversión una vez finalizados los estudios formales. De acuerdo a la teoría, la inversión se concentra en edades tempranas y continúa a través de los años a tasas decrecientes, alcanzando tasas negativas en las edades más avanzadas.

Como el salario es una función de la inversión neta acumulada y esta sigue una trayectoria decreciente es que se incluye a la edad de manera cóncava en la función. En base a esto, las personas optimizarían su decisión de educación cuando el costo de un año extra de escolaridad se igualase a la tasa de descuento del mercado, aunque el autor destaca que esta optimización es muy difícil de llevar a cabo en la práctica dado los altos niveles de incertidumbre en cuánto al retorno real que un individuo pueda esperar por su inversión en años de educación.

Otro problema que surge al medir el retorno de la educación es la existencia de un sesgo inobservable causado por las habilidades innatas que posee cada persona y que no pueden ser medidas. Un ejemplo de ello está dado en un trabajo de Chetty et al (2010) en el que los autores trabajan con una base de personas a las que se les realizó un test cognitivo durante el *kindergarten*, encontrando que los resultados de estos estaban altamente correlacionados con los ingresos que percibieron durante su adultez lo que los hace al menos sospechar que los ingresos laborales puedan no estar determinados del todo por el grado de educación de la persona, sino que por sus habilidades innatas o desarrolladas a temprana edad. Una forma de lidiar con este problema es mediante experimentos naturales. Uno de los experimentos más comentados en la literatura consiste en tratar exclusivamente con gemelos, ya que al ser estos genéticamente idénticos se puede asumir que poseen las mismas habilidades naturales. El estudio pionero en ésta materia fue realizado por

Taubman (1976), quien estimó que la tasa de retorno de la educación en Estados Unidos era cercana al 3%, muy por debajo de lo estimado en los estudios clásicos como los de Becker y Chiswick (1966), Mincer (1974) y Hanoch (1967), quienes dieron con cifras entre dos y tres veces mayores, por lo que se podría desprender que una gran parte de ese retorno realmente está explicado por las habilidades inobservables. Sin embargo, un estudio más reciente realizado por Ashenfelter y Krueger (1994) estima -usando una base de datos compuesta exclusivamente por gemelos, pero diferente a la utilizada por Taubman- que el retorno de la educación es del orden del 15%, mucho más alto que incluso los estudios convencionales que no miden por la existencia de sesgos inobservables, por lo que se puede concluir que no existe consenso al respecto.

Una aproximación alternativa al sesgo por no observables está dada por el uso de variables instrumentales. Un destacado estudio que utiliza esta metodología es el de Angrist y Krueger (1991), quienes eliminan el sesgo de selección aprovechándose de la ley de educación obligatoria en Estados Unidos y del hecho de que algunos estados establecen el primero de Enero como una fecha arbitraria límite para el ingreso de los niños que hayan cumplido 6 años al primer año de enseñanza básica. Este accidente es usado como instrumento con una muestra de niños cuya fecha de nacimiento se encuentre en torno a la fecha límite, en donde la mitad ingresó a primer año y la otra mitad tuvo que

esperar un año, eliminando de esta manera posibles sesgos no observables. El resultado obtenido fue un retorno del 7,5%.

Otro problema que surge a la hora de medir el retorno a la educación es el hecho de que los trabajadores se autoseleccionan en trabajos donde mejor se ajustan sus habilidades, problema que se conoce como sesgo de selección. El trabajo de Heckman (1979) resuelve el problema del contrafactual proponiendo un método estadísticamente correcto para predecir lo que un graduado de educación escolar hubiese percibido en caso de haber asistido a la universidad mediante una estimación de mínimos cuadrados en dos etapas popularmente conocida como Heckman en dos etapas.

En lo que a Chile respecta, el retorno a la educación superior se encuentra entre un 10% y un 14%, aunque una gran parte estaría explicada por variables no observables de acuerdo al estudio realizado por Contreras et al (2005). Por otro lado, un trabajo más reciente realizado por Urzúa (2012) pone en duda la rentabilidad de la educación superior en Chile como una verdad absoluta, señalando que si bien es cierto gran parte de esta sigue siendo rentable, hay cerca de un 39% de titulados que obtendrán retornos negativos a su educación y que por tanto hubiesen estado mejor ingresando al mercado laboral al terminar la secundaria, en lugar de continuar con estudios superiores.

Otra causante de la heterogeneidad salarial ampliamente estudiada en la literatura es la discriminación en el mercado laboral, entendiéndose por esta

toda diferencia salarial que no se explique por las diferencias en las capacidades, el grado de escolaridad o la experiencia de los trabajadores, sino que por su género, raza, preferencia sexual, entre otras. El trabajo de Darity y Gordon (2000) resume algunas de las principales diferencias salariales producto del racismo y sirve para ilustrar la relevancia transversal que esta tiene a nivel global, señalando por ejemplo que en Canadá los hombres negros perciben salarios un 18% inferiores a los de los hombres blancos, o que en Malasia los trabajadores de origen chino perciben el equivalente al 57% del salario que perciben los trabajadores malayos. El trabajo de Becker (1957) modela la discriminación laboral indicando que los empleadores que poseen prejuicios o discriminaciones de algún tipo perciben un costo extra subjetivo a la hora de contratar a una persona que no es de su agrado, a lo cual llama coeficiente de discriminación, mientras que el trabajo previamente citado de Darity y Gordon afirma que existe una brecha salarial por género en la mayoría de los países desarrollados.

El caso de Chile es analizado en el trabajo de Contreras y Puentes (2000) en donde, mediante una estimación Oaxaca, determinan que la discriminación por género ha ido en descenso pero que aún persiste, ya que las mujeres perciben en promedio menores ingresos que los hombres a pesar de tener más años de escolaridad. Los autores también señalan que las mujeres se encuentran sub-pagadas, en vez de los hombres encontrarse sobre-pagados.

Una causa más de la heterogeneidad salarial es la participación de un sindicato de trabajadores. La participación en los sindicatos varía tanto por país como por momentos del tiempo. Hirsch y Mapherson (2011) retratan la evolución de la tasa de sindicalización para Estados Unidos partiendo en la década del '30 en donde esta no alcanzaba más de un 10% para luego comenzar un auge que logró su máximo en 1950 con una tasa superior al 25%, estancándose en los '60 para luego desplomarse en 1980 producto de la fuerte crisis económica de la época, siguiendo una trayectoria descendente hasta alcanzar el 10,9% el 2010, último año para el que el estudio posee datos. Visser (2006), a partir de una muestra de 24 países, explica que la gran mayoría de los países desarrollados experimentaron una caída en su tasa de sindicalización entre 1970 y 2003. Algunos sufrieron una caída drástica en este periodo como es el caso de Francia, que pasó de un 22% a un 8%. En el grueso de los países corresponde a caídas más moderadas como las de Noruega, que pasó de un 57% a un 53%, mientras que hubo algunas excepciones de países que incrementaron su sindicalización, como Suecia, que pasó de una tasa del 68% en 1970 a una del 78% el 2003.

Existe abundante literatura acerca del impacto que tienen los sindicatos en los salarios de los trabajadores, reconociéndose una relación endógena entre ambas variables. De acuerdo a Hirsch (2004), el premio al salario promedio encontrado en la literatura es del 15%, mientras que para Chile un estudio

reciente de Landerretche et al (2011) encuentra que este premio correspondería al 20%.

4. Revisión Descriptiva de los Datos

Codelco se encuentra compuesta por siete divisiones mineras: Andina, Chuquicamata, El Teniente, Salvador, Radomiro Tomic, Ministro Hales y Gabriela Mistral, además de la Fundición y Refinería Ventanas. Para efectos de este estudio serán tomadas en cuenta las ocho divisiones previamente mencionadas, además de la Casa Matriz y la Vicepresidencia de Proyectos, las cuales serán consideradas como divisiones externas. Un resumen de cómo estas están compuestas se encuentra en la Tabla 1:

Tabla 1: Resumen de la Composición de Codelco

División	N°Trabajadores	Inicio de operaciones
Andina	1,606	1970
Chuquicamata	5,967	1915
Casa Matriz	386	1976
El Teniente	4,656	1905
Gabriela Mistral	510	2008
Ministro Hales	414	2010
Radomiro Tomic	943	1997
Salvador	1,426	1959
Ventana	946	1964
Vicepresidencia Proyectos	862	2005

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

De los 17.716 trabajadores que trabajan en la compañía, sólo el 7% corresponde a mujeres, siendo su participación laboral en la empresa muy inferior a la del género masculino. Al revisar la participación por género a nivel

divisional se observa que en la Casa Matriz es donde existe una distribución más igualitaria entre ambos sexos en donde la participación femenina alcanza el 44%, más del doble de la que tiene en la Vicepresidencia de Proyectos que es la que la sigue en esta materia (Ver Tabla 2). Lo opuesto se observa en el Teniente, división en la que solo el 4% de los empleados corresponden a mujeres y que constituye la cifra más baja de Codelco. La contratación tan asimétrica por género se debe en gran medida a la hostilidad asociada al trabajo en minas, el cual históricamente ha sido abarcado por los hombres, siendo la excepción la Casa Matriz que está compuesta principalmente por oficinas y que es donde la mujer goza con la mayor participación dentro de la empresa.

Tabla 2: Composición de Codelco por género

División	Mujeres	Hombres
Andina	5.2%	94.8%
Chuquicamata	4.5%	95.5%
Casa Matriz	44.3%	55.7%
El Teniente	4.3%	95.7%
Gabriela Mistral	18.6%	81.4%
Ministro Hales	11.8%	88.2%
Radomiro Tomic	4.1%	95.9%
Salvador	6.9%	93.1%
Ventana	6.0%	94.0%
Vicepresidencia Proyectos	20.7%	79.4%
Total	7.0%	93.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

Otra arista desde la cual se puede analizar Codelco es el nivel educacional de los trabajadores. En la Tabla 3 se aprecia que existe un gran balance entre los trabajadores profesionales y no profesionales que componen la compañía, ya

que el 54% del total de trabajadores tiene como grado académico máximo el título de enseñanza media, y sólo el 30% tiene estudios Universitarios de pregrado o postgrado terminados. Sin embargo, al desagregar este análisis a nivel de divisiones se encuentra una gran varianza en cuanto a la composición educacional de la fuerza de trabajo de cada una de ellas.

Así, por ejemplo, en Casa Matriz casi el 80% de los trabajadores cuenta con un grado académico universitario de pregrado o de postgrado, cifra que alcanza el 93% si también se considera a los trabajadores que poseen un título técnico superior. Una situación similar se puede encontrar en Vicepresidencia de Proyectos. Lo opuesto se observa en Chuquicamata en donde solo el 20% de los trabajadores posee un título universitario y cerca del 60% tiene como máximo la enseñanza media completa, siendo la composición de esta última la que se repite en mayor o menor grado en el resto de las divisiones de la minera.

Tabla 3: Composición de Codelco por nivel educacional

División	Básica Inc.	Básica Comp.	Media Inc.	Media Comp.	Tec. Sup Inc.	Tec.Sup Comp.	Uni Inc.	Uni Comp.	Postgrado
Andina	0.9%	0.6%	2.1%	43.0%	0.4%	17.6%	0.8%	33.8%	0.9%
Chuquicamata	2.1%	1.9%	5.9%	50.4%	0.5%	15.8%	1.1%	21.2%	1.0%
Casa Matriz	0.0%	0.0%	0.0%	7.8%	0.3%	13.4%	0.0%	68.5%	10.2%
El Teniente	2.9%	2.3%	6.0%	50.0%	0.4%	14.9%	0.8%	21.5%	1.2%
Gabriela Mistral	0.0%	0.0%	0.0%	19.0%	1.4%	13.7%	2.4%	61.1%	2.4%
Ministro Hales	0.0%	0.0%	0.3%	52.7%	0.3%	8.7%	1.3%	36.6%	0.3%
Radomiro Tomic	0.0%	0.2%	1.4%	61.2%	1.9%	11.2%	1.3%	22.6%	0.2%
Salvador	0.9%	2.4%	3.2%	54.0%	0.1%	12.2%	0.8%	26.3%	0.2%
Ventana	1.1%	1.1%	2.3%	55.2%	0.1%	18.3%	0.1%	19.7%	2.2%
Vicepresidencia Proyecto	0.0%	0.0%	0.0%	2.8%	0.1%	12.2%	0.8%	69.0%	15.0%
Total	1.7%	1.6%	4.2%	46.9%	0.5%	14.9%	0.9%	27.4%	2.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

Una tercera variable de interés corresponde a la tasa de sindicalización de los trabajadores de Codelco. Según se observa en la Tabla 4, la tasa de

sindicalización de la compañía bordea el 90%, cifra muy superior a la tasa nacional del 14,6. Cabe destacar que la tasa es alta en todas las divisiones, siendo la Vicepresidencia de Proyecto y Ministro Hales las dos divisiones con la menor sindicalización entre todas las divisiones de Codelco, con una tasa en torno al 55%, pero aun así muy por sobre el promedio nacional.

Tabla 4: Composición de Codelco por nivel educacional

División	Sí	No
Andina	92.8%	7.2%
Chuquicamata	92.5%	7.5%
Casa Matriz	78.5%	21.5%
El Teniente	96.9%	3.1%
Gabriela Mistral	75.3%	24.7%
Ministro Hales	55.1%	44.9%
Radomiro Tomic	86.1%	13.9%
Salvador	92.8%	7.2%
Ventana	92.8%	7.2%
Vicepresidencia Proyecto	54.5%	45.6%
Total	89.8%	10.2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

Otro dato a tener en consideración es la edad de los trabajadores, la cual en promedio es de 46 años. En la tabla 5 se observa que más de la mitad de los trabajadores se encuentra en el tramo de 46-65 años, siendo Chuquicamata la división que posee el mayor porcentaje de trabajadores experimentados, con un 70% de su fuerza laboral en este tramo. Lo anterior no sorprende si se considera que es la división más antigua de Codelco y que posee una tasa de sindicalización del 93%.

Tabla 5: Composición de Codelco por Edad

División	< 30	30 - 45	46 - 65	65
Andina	12.0%	43.8%	43.4%	0.8%
Chuquicamata	2.3%	25.9%	70.4%	1.4%
Casa Matriz	5.4%	55.2%	39.1%	0.3%
El Teniente	5.4%	39.3%	53.5%	1.8%
Gabriela Mistral	8.4%	77.1%	14.3%	0.2%
Ministro Hales	14.3%	73.7%	12.1%	0.0%
Radomiro Tomic	2.3%	51.6%	46.0%	0.0%
Salvador	9.7%	41.4%	47.9%	1.0%
Ventana	6.8%	34.4%	58.7%	0.2%
Vicepresidencia de Proyectos	2.9%	56.7%	38.6%	1.7%
Total	5.4%	38.9%	54.6%	1.2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

5. Análisis de los Costos Laborales de Codelco

Para analizar los costos laborales de Codelco y determinar si existe heterogeneidad en sus determinantes en las distintas divisiones se trabajará con una base de datos interna de la compañía del 2013 que contiene 17.715 observaciones, correspondiente a todos los trabajadores de jornada completa en las 10 divisiones de la compañía.

Se cuenta con la “compensación total” para cada trabajador, medida que aproxima su costo laboral mensual y que incluye su remuneración fija y variable, además de los siguientes beneficios valorizables por el mercado: costos de planes complementarios de salud, costos de seguros de vida, costos de regalías, aportes previsionales, costos de pasajes u otros valores por vacaciones (no bonos), pagos de beneficios por escolaridad, costos de beneficios “flex” o equivalentes, bonificaciones por término de negociación colectiva, provisión anual de indemnización, beneficios de alimentación y movilización (no bonos) y costo de días adicionales de vacaciones o permisos remunerados.

Además, se cuenta con el valor promedio de la compensación total percibida por un cargo equivalente de la competencia, variable obtenida de un estudio de mercado realizado por la consultora PricewaterhouseCoopers(PwC). En este se evaluaron más de 50 empresas mineras y grandes empresas consideradas como la competencia de Codelco, y mediante un sistema de asignación de

puntaje se subdividieron los puestos de trabajo en 11 niveles de cargos comparables de acuerdo a la relevancia de estos y sus especificaciones, esto para determinar bandas de precio que servirán para comparar los costos laborales de Codelco con los del mercado. Cabe destacar que, debido a la heterogeneidad de las divisiones de Codelco, este estudio utilizó subconjuntos del universo total de empresas encuestadas como competencia específica de cada una de ellas. También cabe mencionar que no se obtuvo acceso al microdato del que provienen estas cifras de la competencia, lo cual limita este estudio a la comparación superficial entre los costos laborales de Codelco y su competencia y no permite introducirse en las causantes de las diferencias entre estas.

Una primera forma de evaluar la existencia de heterogeneidad en los costos laborales es comparando los costos promedios de cada división con los de su competencia, identificando así la posible existencia de divisiones más costosas que otras. En la Tabla 6 se encuentra la compensación promedio de cada división contrastada con la media de su competencia, en donde si el indicador es igual a 1 quiere decir que los costos en promedio son iguales, si es menor a 1 quiere decir que los costos laborales de la división de Codelco son inferiores al de su competencia, y si es mayor a 1 quiere decir que los costos laborales son mayores en promedio que los de la competencia. A partir de este cálculo simple se observa que las divisiones Andina, Chuquicamata, Radomiro Tomic y Salvador se encuentran por sobre el costo promedio de la competencia en un

35%, 52%, 28% y 3% respectivamente, mientras que Casa Matriz, El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Vicepresidencia Ejecutiva y Vicepresidencia de Proyectos se encuentran bajo la media de la competencia.

Tabla 6: Compensación Total c/r al Mercado

División	Costo vs Competencia
Chuquicamata	1.5
Andina	1.4
Radomiro Tomic	1.3
Salvador	1.0
Casa Matriz	0.9
Ministro Hales	0.9
Vicepresidencia de Proyectos	0.9
El Teniente	0.8
Ventana	0.8
Gabriela Mistral	0.7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

Analizando los datos de compensación total de acuerdo al género de los trabajadores se observa que el costo laboral de las mujeres es en promedio \$117.000 pesos inferior al de los hombres, cifra que posee una gran varianza una vez el análisis se hace a nivel de división en donde se contrastan por ejemplo divisiones como la Vicepresidencia de Proyectos en la cual el costo promedio de los hombres supera al de las mujeres en más de \$2.000.000, con la división Andina en donde las mujeres sobrepasan en costos a los hombres en alrededor de \$300.000 tal como se observa en la Tabla 7. Este dato de la brecha salarial por género refuerza el dato previamente expuesto en la sección anterior en donde se hacía referencia a la predominancia de los trabajadores masculinos en la compañía.

Tabla 7: Compensación Total por Género

División	Compensación Total	
	Mujeres	Hombres
Andina	4,3	3,9
Chuquicamata	3,8	4,3
Casa Matriz	3,6	4,2
El Teniente	2,5	2,3
Gabriela Mistral	2,9	3,0
Ministro Hales	3,1	2,7
Radomiro Tomic	4,6	4,2
Salvador	2,8	2,7
Ventana	2,0	1,9
Vicepresidencia de Proyectos	3,8	6,1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Codelco.
Cifras en millones de pesos mensuales.

Cuando se analizan las compensaciones laborales de acuerdo al grado de estudio de los trabajadores se encuentra que estas son bastante homogéneas, observando por ejemplo que los trabajadores que no completaron la enseñanza básica tienen un costo promedio aproximado de \$3.200.000, mientras que el de los que tienen estudios completos universitarios es de \$4.300.000, cifras muy cercanas entre sí, pero muy distantes a la realidad nacional, lo que nos hace sospechar que la educación podría no tener tanta relevancia como determinante del costo laboral en esta empresa en particular. Cabe destacar que el 50% de los trabajadores tiene como grado máximo el título de enseñanza media (técnica y profesional) y que el 27% tiene educación universitaria completa, los cuales se encuentran concentrados principalmente en las divisiones Casa Matriz, Gabriela Mistral y Vicepresidencia de Proyectos.

En los datos expuestos en la Tabla 8 se observa además que la división Chuquicamata es la que cuenta con los costos laborales más igualitarios de

todas las divisiones y que estos están ostensiblemente por sobre el del resto de las divisiones. Un dato interesante es que, contrario a lo que se pudiera pensar, el tramo con el menor costo laboral promedio corresponde al de los trabajadores con educación técnica superior incompleta con un costo cercano al \$1.200.000, el cual está muy por debajo del de los trabajadores con educación básica incompleta en cualquiera de las divisiones.

Cuando se analizan los costos laborales de acuerdo al rol de los trabajadores se observa que los profesionales perciben compensaciones de \$4.900.000, casi \$2.000.000 más que las percibidas por los operarios, los cuales por cierto, corresponden al 80% de la masa de trabajadores de Codelco (porcentaje transversal a todas las divisiones con excepción de la Casa Matriz y la Vicepresidencia de Proyectos, en donde el 82% y el 93% de sus trabajadores son profesionales respectivamente). Cuando el análisis de la compensación total por rol se desagrega a nivel divisional se observa que la división Chuquicamata es la que tiene la distribución más pareja entre profesionales y operarios, siendo la diferencia de solo \$110.000 para los primeros, mientras que en las divisiones Andina y Vicepresidencia de Proyectos se observan las diferencias más grandes cercanas a los \$3.000.000.

Tabla 8: Compensación por Escolaridad

División	Compensación Total											
	Básica Inc.	Básica Cor	EMCH Inc.	EMCH Comp.	EMT Inc.	EMT Comp.	Téc. Sup.	Ir Téc. Sup.	C Univ Inc.	Univ Comp.	Postgrado	
Andina	3,5	3,3	3,6	3,2	3,5	3,3	3,8	3,4	4,4	5,1	6,6	
Chuquicamata	4,7	4,5	4,4	4,1	4,5	4,3	4,2	4,1	4,4	4,3	4,9	
Casa Matriz	.	.	.	2,9	.	2,6	4,5	2,9	.	4,2	4,8	
El Teniente	2,3	2,2	2,2	1,9	2,2	2,0	1,9	1,9	2,5	3,3	4,2	
Gabriela Mistral	.	.	.	2,1	.	1,9	2,1	3,4	3,7	4,6	5,8	
Ministro Hales	.	.	.	1,9	1,9	1,9	1,4	2,5	3,8	3,9	3,1	
Radomiro Tomic	.	3,4	4,1	3,8	3,7	4,0	4,1	4,1	4,4	5,5	6,5	
Salvador	2,7	2,7	2,6	2,3	2,6	2,2	1,5	2,2	2,4	4,0	6,2	
Ventana	1,6	1,7	1,6	1,5	.	1,3	1,2	1,8	3,5	2,9	3,4	
Vicepresidencia de Proyectos	.	.	.	3,4	.	3,2	3,2	3,5	6,8	6,0	6,3	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Codelco.

Cifras en millones de pesos mensuales.

Tabla 9: Compensación por pertenencia a un sindicato

División	Compensación Total	
	Sí	No
Andina	3,8	5,4
Chuquicamata	4,3	4,3
Casa Matriz	3,8	4,4
El Teniente	2,2	5,1
Gabriela Mistral	2,5	4,6
Ministro Hales	1,9	3,8
Radomiro Tomic	4,1	5,2
Salvador	2,7	2,7
Ventana	1,7	4,6
Vicepresidencia de Proyectos	4,9	6,5

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Codelco.

Cifras en millones de pesos mensuales.

Uno de los aspectos más interesantes del análisis surge cuando se analizan las compensaciones totales en función de la pertenencia o no a un sindicato por parte de los trabajadores. Se encontró que los trabajadores que están sindicalizados obtienen compensaciones promedio de \$3.079.683, mientras que los trabajadores no sindicalizados perciben \$4.990.225, casi 2 millones más. Explorando los datos a nivel de división expuestos en la Tabla 9, se observa que las menores diferencias entre trabajadores sindicalizados y no sindicalizados se encuentran en las divisiones de Chuquicamata y Salvador, con brechas de \$2000 y \$17.000 respectivamente, mientras que las mayores diferencias se pueden encontrar en las divisiones El Teniente y Vicepresidencia Ejecutiva, donde las brechas bordean los \$2.900.000. Es importante mencionar que la tasa de sindicalización es cercana al 90% en Codelco y superior al 75% en todas las divisiones a excepción de Ministro Hales y la Vicepresidencia de Proyectos en donde esta se encuentra en torno al 55%. La razón de este hecho radicaría en la endogeneidad existente entre el proceso de sindicalización y la fijación de las compensaciones laborales como fue expuesto en la sección 2 de este trabajo.

6. Metodología

Habiendo mostrado en la sección anterior la heterogeneidad de las divisiones de Codelco en términos de la compensación total promedio percibida por los trabajadores de acuerdo a las variables de estudio, es de interés comprobar si existe una relación de correlación entre la compensación laboral y las variables de interés además de medir la magnitud del impacto de cada una de estas. Las variables explicativas a considerar son: género, educación, rol, estado civil, edad, sindicalización, tiempo en la empresa y división, las cuales son detalladas en la Tabla 10.

Tabla 10: Descripción de Variables

Variable	Descripción
Género	1= mujeres, 2= hombres
Educación	Años de escolaridad
Rol	1 = A (Profesionales) , 2= B (Operarios)
Estado Civil	1= Casado, 2= Divorciado, 3= Soltero, 4= Viudo
Experiencia	Edad - Años de Escolaridad - 6
Sindicalización	1= Pertenece a un Sindicato, 0= No pertenece
Tiempo en la empresa	Años trabajando en Codelco
Cambio de División	1= Se ha cambiado de división , 0= No
División	dd1=Andina, dd2=Chuquicamata, dd3=Casa Matriz, dd4= El Teniente, dd5= Gabriela Mistral, dd6= Ministro Hales, dd7=Radomiro Tomic, dd8=Salvador, dd9=Ventana dd10=Vicepresidencia de Proyectos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de la Memoria de Codelco 2013 y de la base de datos de PwC.

Para estimar estos coeficientes se utilizará una ecuación de Mincer de la forma:

$$\ln ct = \alpha + \beta exp + \gamma exp^2 + \omega sexo + \delta rol + \psi t_codelco + \zeta sindicato + \eta cambio_division + \lambda soltero + \mu dd1 + \nu dd2 + \xi dd3 + \pi dd4 + \varpi dd5 + \rho dd7 + \varrho dd8 + \sigma dd9 + \phi dd10 + \varepsilon$$

En donde:

$lnct$ = *logaritmo natural de la compensación total*

exp = *edad - esc - 6*

$edad^2$ = exp^2

$t_{codelco}$ = *número de años trabajados en Codelco*

$sexo$ = *dummy para género del trabajador*

rol = *dummy para rol A o B del trabajador*

$sindicato$ = *dummy para pertenencia a un sindicato*

$cambio_division$ = *dummy si el trabajador se ha cambiado de division*

$soltero$ = *dummy para el estado civil del trabajador*

esc = *años de escolaridad del trabajador*

$dd1$ = *dummy para división Andina*

$dd2$ = *dummy para división Chuquicamata*

$dd3$ = *dummy para división Casa Matriz*

$dd4$ = *dummy para división El Teniente*

$dd5$ = *dummy para división Gabriela Mistral*

$dd6$ = *dummy para división Ministro Hales Omitida*

$dd7$ = *dummy para división Radomiro Tomic*

$dd8$ = *dummy para división Salvador*

$dd9$ = *dummy para división Ventana*

$dd10$ = *dummy para división Vicepresidencia Proyectos*

7. Resultados

Una de las preguntas más interesantes que se pueden responder con el modelo presentado en la sección anterior es si existe heterogeneidad en cuanto a las condiciones compensatorias entre las distintas divisiones de Codelco, o dicho de otra manera, se puede saber si es que existen divisiones que no se encuentran “alineadas con el mercado”. Para esto se utilizan variables dummies correspondientes a cada división, omitiéndose una. En este caso se escogió omitir a la división Ministro Hales debido a que es la división más reciente de Codelco³ y se estima que sus compensaciones se encuentran alineadas con respecto al mercado. Los resultados se exponen en la Tabla 11. Esta aproximación fue utilizada debido a que no se tuvo acceso al microdato de la encuesta realizada por PricewaterhouseCoopers y cuyos datos fueron utilizados previamente en este trabajo para realizar comparaciones de manera agregada.

Asumiendo que el supuesto con respecto a Ministro Hales es correcto, se puede afirmar que existen dos divisiones que presentan costos muy por sobre el mercado⁴: Radomiro Tomic con un 47,6% y Chuquicamata con un 44,9%. Otra división que también se encuentra considerablemente por sobre lo que dicta el mercado es Andina, cuyas compensaciones laborales son un 36% superiores con respecto a Ministro Hales. Siguiendo con el análisis, la división

³ Fue fundada en el 2010. Ver Tabla 1.

⁴ Es importante destacar que este análisis de costo es solo parcial, pues no se incluye el costo de capital.

Gabriela Mistral se encuentra ligeramente por sobre el referente de mercado, con compensaciones superiores en un 10%. En la otra vereda se encuentra la división Salvador que está sutilmente por debajo del precio de mercado, con compensaciones inferiores en un 3%, mientras que las divisiones el Teniente y Ventana se encuentran considerablemente bajo mercado, con compensaciones un 19% y 31,5% inferiores a la media, respectivamente. Se escogió excluir de este análisis a las divisiones Casa Matriz y Vicepresidencia de Proyectos debido a que la naturaleza de sus funciones, y por ende de las actividades que se realizan y del tipo de personal que se contrata, difieren mucho con respecto a las demás divisiones en donde se realiza principalmente extracción de minerales, por lo que la comparación anterior puede no ser muy precisa en sus casos. Cabe mencionar que los resultados obtenidos coinciden en un gran porcentaje con el estudio comparativo de costos realizado por la consultora PricewaterhouseCoopers previamente expuestos en la Tabla 6, lo que le entrega mayor robustez a las cifras obtenidas en este trabajo.

Además de la heterogeneidad producto de las divisiones en las que se desempeñan los trabajadores, se observa que en Codelco el género es una variable relevante a la hora de determinar la compensación laboral, siendo esta un 10,3% superior para los hombres en comparación con la percibida por mujeres igualmente calificadas, resultado que se ajusta a la literatura previamente expuesta que indica que la discriminación por género como una de

los principales determinantes a la hora de explicar heterogeneidad en las compensaciones laborales.

La experiencia laboral, - la cual fue construida como edad – educación – 6, aproximación frecuentemente usada en la literatura -, es otra variable positiva y significativa, pero con un coeficiente del 1,9% mucho menos relevante que el registrado por las dummies por división y el género de los trabajadores.

Uno de los resultados más llamativos es el bajo retorno a la educación, obteniéndose un coeficiente del 1,5% por año adicional de escolaridad, muy por bajo a lo que - según la literatura - sería el promedio nacional. Esta baja cifra sería producto de la fuerte sindicalización que existe en la compañía, pues como se indicó en la sección 2, fuertes sindicatos implican un aumento salarial general que se ve acentuado en los tramos más bajos de la distribución, lográndose en definitiva que esta sea más homogénea.

En cuanto al estado civil del trabajador, este obtiene una compensación un 6,5% menor si es soltero a que si es casado o divorciado, y no se observa un pago significativo a la antigüedad en la empresa, mientras que los trabajadores profesionales perciben compensaciones un 48% superiores a las de los operarios.

En lo que a la sindicalización se refiere, se observa que la pertenencia a un sindicato implica obtener compensaciones un 11% inferiores a las que obtiene un trabajador no sindicalizado, aunque como fue explicado previamente, este

resultado no es relevante ni válido dada la existencia de endogeneidad entre compensación laboral y sindicalización, por lo que habría que realizar un análisis en dos etapas para obtener el premio real por pertenecer a un sindicato el cual no será abordado en este trabajo.

Tabla 11: Ecuación de Mincer para Codelco

VARIABLES	Inct
sexo	0.103*** (0.00843)
exp	0.0190*** (0.000745)
exp2	-0.000230*** (1.30e-05)
esc	0.0152*** (0.000812)
soltero	-0.0652*** (0.00481)
rol	-0.482*** (0.00833)
t_codelco	0.00543*** (0.000327)
sindicato	-0.110*** (0.00900)
cambio_division	0.00432 (0.00389)
dd1	0.362*** (0.0110)
dd2	0.449*** (0.0114)
dd3	0.12*** (0.0148)
dd4	-0.192*** (0.0110)
dd5	0.12*** (0.0204)
dd7	0.476*** (0.0110)
dd8	-0.0304** (0.0123)
dd9	-0.315*** (0.0127)
dd10	0.333*** (0.0154)
Constant	14.96*** (0.0296)
Observations	15,976
R-squared	0.806

Robust standard errors in parentheses

9. Conclusiones

Codelco es la compañía de cobre más grande del mundo y es de propiedad del Estado de Chile, por lo que es de interés general saber cómo esta se encuentra constituida, cómo se estructuran sus costos laborales y cuáles son sus principales determinantes. En base al análisis de estadística descriptiva realizado en este estudio se pudo observar que existe mucha heterogeneidad en la composición de las distintas divisiones, pero que esto no se traduce en las compensaciones laborales, las cuales son bastante homogéneas (ciertamente más homogéneas que en la empresa promedio nacional), y por medio del análisis econométrico basado en la metodología de Mincer se pudo mostrar que la heterogeneidad de las compensaciones salariales de los trabajadores está concentrada principalmente en la división en la cual trabajan, y que existe una fuerte correlación entre el costo implícito de la división y su antigüedad. Otro aspecto relevante es que los principales determinantes salariales presentan coeficientes más bajos a los que se encuentran en la literatura tanto nacional como internacional, lo cual presumiblemente se debe a la fuerte sindicalización de la compañía, aunque su demostración escapa al alcance de este estudio.

10. Bibliografía

A Krueger, O. A. (1992). Estimates of the economic return to schooling from a new sample of twins. *NBER*.

B Hirsch, D. M. (2011). US Historical Tables: Union Membership, Coverage, Density and Employment, 1973-2007. *All Wage & Salary Workers*.

D Contreras, E. M. (2005). ¿ Estimando el retorno a la educación oa los no observables?: Evidencia de datos de panel. *Estudios de Economía*.

D Contreras, E. P. (2000). s Gender Wage Discrimination Decreasing In Chile? Thirty Years Of 'Robust'Evidence. *Universdiad de Chile: Departamento de Economía*.

GS Becker, B. C. (1966). Education and the Distribution of Earnings. *The American Economic Review*.

Hanoch, G. (1967). An economic analysis of earnings and schooling. *Journal of human Resources*.

Heckman, J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica: Journal of the econometric society*.

Hirsch, B. (2004). Reconsidering union wage effects: Surveying new evidence on an old topic. *Journal of Labor Research*.

- J Angrist, A. K. (1991). The effect of age at school entry on educational attainment: an application of instrumental variables with moments from two samples. *Journal of the American Statistical Association*.
- Mincer, J. (1974). Schooling, Experience, and Earnings. Human Behavior & Social Institutions. *ERIC*.
- O Landerretche, N. L. (2013). The Union Effect on Wages in Chile: A Two-Stage Approach Using Panel Data. *Labour*.
- R Chetty, J. F. (2010). How does your kindergarten classroom affect your earnings? Evidence from Project STAR. *NBER*.
- Taubman, P. (1976). The determinants of earnings: Genetics, family, and other environments: A study of white male twins. *The American Economic Review*.
- Urzúa, S. (2012). La rentabilidad de la educación superior en Chile. ¿Educación superior para todos? *Estudios Públicos*.
- Visser, J. (2006). Union membership statistics in 24 countries. *Monthly Lab. Rev.*
- W Darity, J. N. (2000). Racial and ethnic economic inequality: The international record. *American Economic Review*.

