

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
“Diseño Metodológico y Cálculo de Índice de
Competitividad Regional (ICR)”

INFORME FINAL

Preparada por
CENTRO DE SISTEMAS PÚBLICOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Febrero 2015

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	9
1.1	Contexto del estudio	9
1.2	Objetivos del estudio.....	9
1.3	Estructura del Informe	10
2	LA COMPETITIVIDAD REGIONAL	11
2.1	Revisión de literatura: Hacia la definición de la competitividad regional.....	11
	El concepto de Competitividad	11
	Competitividad: La disputa sobre el concepto	13
	El concepto de Competitividad Regional.....	15
	Modelos de Crecimiento Regional y la Competitividad.....	17
	La dimensión espacial y el nivel de agregación	19
	Crítica al concepto y discurso de la Competitividad Regional	20
	Competitividad Regional	21
2.2	Revisión de índices de competitividad de otros países.....	22
3	LA CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES	28
3.1	Pasos para la construcción de un índice compuesto	28
3.2	Métodos de normalización.....	30
	Ejemplo aplicación método de estandarización y rango min-max	32
3.3	Métodos de ponderación	34
	Métodos de ponderación subjetiva.....	34
	Métodos de ponderación objetivos	36
3.4	Métodos de agregación.....	38
	Métodos de Agregación Aditiva	39
	Métodos de Agregación Geométrica.....	39
	Método de Agregación Multicriterio.....	41
3.5	Análisis de sensibilidad de los resultados.	41
	Métodos para el análisis de sensibilidad	42
	Ejemplos.....	43
3.6	Metodología de los índices de competitividad internacionales	47
3.7	Evaluación del ICR actual.....	50
	Cambios en el ranking según decisiones metodológicas.....	50
	Variaciones en el ranking en distintos escenarios de ponderación.....	54
	Variaciones en el ranking en relación a las variables que componen el ICR.....	56
4	METODOLOGÍA DE DISEÑO DE UN NUEVO ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL .	58
4.1	Criterios para la construcción del índice	58
4.2	Operacionalización del concepto de competitividad regional.....	59
4.3	Diseño metodológico: Propuesta inicial para la medición de la competitividad regional... 63	
	Taller de validación del diseño metodológico propuesto.....	82
	Variables: identificación de indicadores y fuentes de información.....	92
	Fuentes de información primaria: propuestas	103
4.4	Propuesta de modelo de cálculo.....	112
	Nuestra propuesta de normalización	113
	Nuestra propuesta de ponderación	113
	Nuestra propuesta de agregación	120
5	ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL.	122
5.1	Adecuaciones a la propuesta original	122
	Propuesta de región piloto.....	122

Herramientas y técnicas de análisis de Resultados a nivel de diseño y aplicación de una metodología en la región piloto	123
5.2 Memoria de cálculo sobre la aplicación del Índice de Competitividad Regional.....	123
Análisis Factorial Confirmatorio para la estimación de los factores.....	123
Metodología multicriterio, AHP: Estimación de ponderadores subjetivos.....	173
Presentación final de ponderadores y propuesta de periodicidad para su cálculo	188
5.1. Cálculo del ICR.	190
Umrales asociados al Índice de Competitividad Regional	193
Cálculo del Índice de Competitividad Regional	193
Cálculo de Rankings.....	204
5.2. Pauta metodológica para la comparación inter e intra regional	208
Comparación inter regional.....	208
Comparación intra regional.....	217
6. DESAFÍOS FUTUROS	223
7. BIBLIOGRAFÍA.	227

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de un Índice de Competitividad.....	15
Figura 2: Modelo Piramidal de Competitividad Regional	16
Figura 3: Modelo de Crecimiento Endógeno de la Nueva Teoría del Crecimiento Regional	19
Figura 4: Propuesta de una definición de Competitividad Regional.....	22
Figura 5. Métodos de normalización.	33
Figura 6: Métodos de ecuaciones estructurales.	37
Figura 7: Ejemplo variación posición en el ranking de regiones.	44
Figura 8: Ejemplo distribución de resultados del índice en regiones.	45
Figura 9: Ejemplo variación en el ranking en relación a decisiones de ponderación.	46
Figura 10: Ejemplo variación en el ranking en relación a decisiones de agregación.	47
Figura 11: Variación ranking ICR actual según modelo de ponderación.	51
Figura 12: Variación ranking ICR actual según método de agregación.....	52
Figura 13: Variación ranking ICR actual según método de normalización.....	54
Figura 14: Sensibilidad a los ponderadores.	55
Figura 15. Sensibilidad a las variables.....	57
Figura 16: Esquema general de elaboración del ICR.....	60
Figura 17: Pasos para el Diseño Metodológico Operacionalización del concepto de Competitividad Regional.	62
Figura 18. Measurement Model	114
Figura 19: Ejemplificación estructura Jerárquica ICR.....	118
Figura 20: Creación de base de datos estandarizada.....	127
Figura 21: Estimación de ponderadores (AFC).....	128
Figura 22: Año 2012, Factor Producción.....	135
Figura 23: Factor Mercado Laboral.....	137
Figura 24: Factor Distribución Valor Agregado.....	140
Figura 25: Factor Innovación.	142
Figura 26: Factor aglomeración.	143
Figura 27: Factor Recursos.....	146
Figura 28: Factor Desigualdad.	148
Figura 29: Factor Salud.	152
Figura 30: Factor bienestar subjetivo con la sociedad.....	156
Figura 31: Factor Entorno y Vivienda.....	159
Figura 32: Factor Seguridad.....	163
Figura 33: Factor Capital Humano.	167
Figura 34: Factor Capital Físico.	169
Figura 35: Subfactor uno Capital Natural.....	172
Figura 36: Subfactor dos Capital Natural.....	173
Figura 37: Ponderadores globales de las dimensiones para el cálculo del ICR.....	181
Figura 38: Ponderadores locales de los factores para el cálculo de la dimensión Productividad.	182
Figura 39: Ponderadores locales de los factores para el cálculo de la dimensión Calidad de Vida.	184
Figura 40: Ponderadores locales de los factores para el cálculo de la dimensión Sustentabilidad.....	185
Figura 41: Ponderadores globales del total de factores que componen el ICR.....	185
Figura 42: Ponderadores locales factores Productividad en Taller de la Región de Valparaíso.	187
Figura 43: Pasos para la implementación del cálculo del ICR.....	192
Figura 44: Ranking Regiones según ICR año 2010.	206
Figura 45: Ranking Regiones según Dimensión Productividad año 2010.	206
Figura 46: Ranking Regiones según Dimensión Calidad de Vida año 2010.....	207
Figura 47: Ranking Regiones según Dimensión Sustentabilidad año 2010.....	207
Figura 48: Dimensión productividad por región según tipo de ponderación.	210
Figura 49: Factores que componen la dimensión Productividad por región para el año 2010.	211

Figura 50: Dimensión calidad de vida por región con y sin ponderación	212
Figura 51: Factores que componen la dimensión Calidad de Vida por región.	213
Figura 52: Dimensión Sustentabilidad 2010.	214
Figura 53: Factores de la Dimensión Sustentabilidad por región.	215
Figura 54: Comparación de las dimensiones del ICR para el año 2010.	216
Figura 55: Índice de Competitividad regional para el año 2010 según tipo de ponderación.	217
Figura 56: Dimensión Calidad de Vida años 2008, 2009 y 2010.	224
Figura 57: Factor Capacidad de generar Ingresos en Dimensión Calidad de Vida años 2008, 2009 y 2010.	225

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores que determinantes de la Competitividad Regional	14
Tabla 2: Revisión conceptual de otros Índices de Competitividad.	24
Tabla 3: Pasos para la elaboración de un índice compuesto.	29
Tabla 4: Ventajas y desventajas de métodos de Estandarización y Rango Min-max.....	33
Tabla 5: Ventajas y desventajas del Método de Ponderación Explícita.....	34
Tabla 6: Ventajas y desventajas de del Método Analytic Hierarchy Process.....	35
Tabla 7: Ventajas y desventajas del Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis Factorial (AF). 37	
Tabla 8: Ventajas y desventajas del Método de ecuaciones estructurales.	38
Tabla 9: Ventajas y desventajas del Método “Beneficio de la Duda”.....	38
Tabla 10: Método Promedio Lineal.....	39
Tabla 11: Ventajas y desventajas del Método Promedio Geométrico.....	40
Tabla 12: Ventajas y desventajas del Método de Agregación Multicriterio.	41
Tabla 13: Ejemplo volatilidad del un índice.	45
Tabla 14: Revisión metodológica de otros Índices de Competitividad.	48
Tabla 15: Criterios para la construcción de un índice compuesto.	58
Tabla 16: Productividad. Factores y variables.....	64
Tabla 17: Comparación internacional de indicadores de bienestar subjetivo.....	67
Tabla 18: Calidad de vida. Factores y variables.	73
Tabla 19: El marco para medir desarrollo sustentable: indicadores	79
Tabla 20: Indicadores de Competitividad Departamental Estructural (ICDE) de Colombia.....	80
Tabla 21: Sustentabilidad. Factores y variables.	82
Tabla 22: Programa de Taller de Validación del Diseño Metodológico del ICR	83
Tabla 23: Propuestas de factores y variables surgidas en Taller de Validación del Modelo de Cálculo dimensión Productividad.....	86
Tabla 24: Consideraciones a las propuestas surgidas en el Taller de Validación para la dimensión Productividad.....	88
Tabla 25: Consideraciones a las propuestas surgidas en el Taller de Validación para la dimensión Calidad de Vida.....	89
Tabla 26: Consideraciones a las propuestas surgidas en el Taller de Validación para la dimensión Sustentabilidad.	90
Tabla 27: Identificación fuentes secundarias para dimensión Productividad.	93
Tabla 28: Identificación fuentes secundarias para dimensión Calidad de Vida.....	97
Tabla 29: Identificación fuentes secundarias para dimensión Sustentabilidad.....	101
Tabla 30: Propuesta de procedimientos de recolección de datos para dimensión Productividad.....	105
Tabla 31: Propuesta de procedimientos de recolección de datos para dimensión Calidad de Vida.	107
Tabla 32: Propuesta de procedimientos de recolección de datos para dimensión Sustentabilidad.	108
Tabla 33: Decisiones metodológicas para el cálculo del ICR.....	112
Tabla 34: Ejemplo de Análisis de Consistencia de AFC	116
Tabla 35: Ejemplo matriz de comparación para definir ponderación de las dimensiones del ICR.....	119
Tabla 36: Escala de prioridades de Saaty.....	119
Tabla 37: Ejemplo periodicidad de los datos	124
Tabla 38: Periodicidad de los datos para el cálculo del AFC por factor	125
Tabla 39: Ejemplo de estimación de regiones XV y XIV	126
Tabla 40: Estadísticos de fiabilidad Factor Producción.....	130
Tabla 41: Correlación entre elementos Factor Producción.	131
Tabla 42: Estadísticos de Fiabilidad Factor Producción primer subfactor.	132
Tabla 43: Correlación Total de Elementos Factor Producción primer subfactor.	132
Tabla 44: Estadísticos de fiabilidad Factor Producción segundo subfactor.	132
Tabla 45: Estimación Subfactores de Factor Producción.....	133
Tabla 46: Factor Producción año 2012.	134

Tabla 47: Correlación entre elementos Factor Mercado Laboral.	136
Tabla 48: Estadístico de fiabilidad Factor Mercado Laboral.	136
Tabla 49: Estimación Factor Mercado Laboral.....	136
Tabla 50: Factor Mercado Laboral año 2012.	137
Tabla 51: Estadísticos de fiabilidad Factor Distribución del Valor Agregado.....	138
Tabla 52: Estadísticos de fiabilidad al eliminar Salarios/PIB per cápita Factor Distribución del Valor Agregado.....	138
Tabla 53: Estimación Factor Distribución del Valor Agregado.....	139
Tabla 54: Factor Distribución del Valor Agregado año 2011.	139
Tabla 55: Estadísticos de fiabilidad Factor Innovación.	141
Tabla 56: Estimación Factor Innovación.	141
Tabla 57: Factor Innovación para el año 2013.....	141
Tabla 58: Estadísticos de Fiabilidad Factor Aglomeración.....	143
Tabla 59: Estimación Factor Aglomeración.....	143
Tabla 60: Estadísticos de fiabilidad Factor Recursos.	145
Tabla 61: Correlaciones entre elementos Factor Recursos.	145
Tabla 62: Estimación Factor Recursos.	145
Tabla 63: Factor Recursos año 2011.	145
Tabla 64: Estadístico de fiabilidad Factor Desigualdad.....	146
Tabla 65: Correlaciones entre -elementos Factor Desigualdad.....	147
Tabla 66: Estimación Factor Desigualdad.	147
Tabla 67: Factor Desigualdad año 2011.....	147
Tabla 68: Estadísticos de Fiabilidad Factor Salud.....	149
Tabla 69: Correlaciones entre elementos Factor Salud.	149
Tabla 70: Estadísticos Factor Salud con cinco variables.	149
Tabla 71: Estadísticos Factor Salud con tres variables.....	150
Tabla 72: Estadístico fiabilidad Factor Salud versión dos.	150
Tabla 73: Estadísticos Factor Salud con tres variables.....	151
Tabla 74: Estimación Factor Salud.	151
Tabla 75: Factor Salud año 2009.....	151
Tabla 76: Variables Factor Bienestar Social.	153
Tabla 77: Estadísticos Factor Bienestar Social.	154
Tabla 78: Estimación Factor Bienestar Subjetivo.....	155
Tabla 79: Factor Bienestar Subjetivo año 2009.	155
Tabla 80: Factor Entorno y Vivienda.....	156
Tabla 81: Estadísticos Factor Entorno y Vivienda con ocho variables.	157
Tabla 82: Estadísticos Factor Entorno y Vivienda con cinco variables.....	158
Tabla 83: Estadísticos Factor Entorno y Vivienda con cuatro variables.....	158
Tabla 84: Estimación Factor Entorno y Vivienda.	158
Tabla 85: Factor Entorno y Vivienda año 2011.	159
Tabla 86: Variables Factor Seguridad.....	160
Tabla 87: Estadísticos Factor Seguridad con once variables.....	160
Tabla 88: Estadísticos Factor Seguridad con siete variables.....	161
Tabla 89: Factor Entorno y Vivienda año 2011.	162
Tabla 90: Factor Seguridad año 2011.	163
Tabla 91: Estadísticos de Fiabilidad Factor Capital Humano.	164
Tabla 92: Correlaciones entre elementos Factor Capital Humano.	165
Tabla 93: Estadísticos Factor Capital Humano.....	165
Tabla 94: Estadísticos de fiabilidad Factor Capital Humano con tres variables.....	165
Tabla 95: Estadísticos Factor Capital Humano con tres variables.....	166
Tabla 96: Estimación Factor Capital Humano.	166
Tabla 97: Factor Capital Humano año 2011.....	166

Tabla 98: Estadísticos de Fiabilidad Factor Capital Físico.	167
Tabla 99: Estadísticos Factor Capital Físico.....	168
Tabla 100: Estimación Factor Capital Físico.	168
Tabla 101: Factor Capital Físico año 2012.	168
Tabla 102: Estadístico de Fiabilidad Factor Capital Natural.....	169
Tabla 103: Correlación entre elementos Factor Capital Natural.	170
Tabla 104: Estadísticos Factor Capital Natural.....	170
Tabla 105: Propuesta subfactores Factor Capital Natural	171
Tabla 106: Estadísticos de Fiabilidad segundo subfactor Factor Capital Natural.	171
Tabla 107: Estadísticos segundo subfactor Factor Capital Natural.....	171
Tabla 108: Estimación Factor Capital Natural.....	171
Tabla 109: Factor Capital Natural Año2010.....	172
Tabla 110: Programa Taller de Juicio Experto: Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del ICR	176
Tabla 111: Programa Taller de Juicio Experto: Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del ICR	179
Tabla 112: Matriz de comparación agregada para la ponderación de las dimensiones.....	180
Tabla 113: Matriz de comparación agregada para la ponderación de los factores para la dimensión Productividad.....	182
Tabla 114: Matriz de comparación agregada para la ponderación de los factores para la dimensión Calidad de Vida.	183
Tabla 115: Matriz de comparación agregada para la ponderación de los factores para la dimensión Sustentabilidad.	184
Tabla 116: Matriz de Comparación agregada para la definición de elementos de dimensión Productividad en Taller de la Región de Valparaíso.....	186
Tabla 117: Presentación final de ponderadores.	188
Tabla 118: Estimación Índice de Competitividad Regional para años 2008, 2009 y 2010.....	196
Tabla 119: Estimación Dimensiones Índice de Competitividad Regional para años 2008, 2009 y 2010. .	196
Tabla 120: Estimación Factores Dimensión Productividad.....	197
Tabla 121: Estimación Factores Dimensión Calidad de Vida.	198
Tabla 122: Estimación Factores Dimensión Sustentabilidad.	199
Tabla 123: Índice de Competitividad Regional para la I Región en los años 2008, 2009 y 2010.	222

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento es el Informe Final del estudio **“Diseño Metodológico y Cálculo de Índice de Competitividad Regional (ICR)”**, realizado por el Centro de Sistemas Públicos de acuerdo a los requerimientos de la **Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo**.

Para introducir los contenidos del informe, se presentará el contexto del estudio, su objetivo general y los específicos, y, finalmente, se detallará la estructura y contenidos del informe.

1.1 CONTEXTO DEL ESTUDIO

El Índice de Competitividad Regional (ICR) se comienza a aplicar en Chile desde el año 1997. Según su anexo metodológico, *“el Índice de Competitividad Regional es un algoritmo que permite reunir una cantidad de variables disímiles de manera ordenada, las cuales procuran dar cuenta de los principales fenómenos asociados a la capacidad potencial del sistema económico regional de generar y mantener, en forma sostenida, un crecimiento del ingreso per cápita de sus habitantes”* (ICR, 2008: 138).

El último ICR se calculó en el año 2008, bajo responsabilidad de la SUBDERE y MIDEPLAN, instituciones que se hicieron cargo del análisis de los resultados por región y de la redacción del documento final "Informe de Competitividad Regional 2008". Asimismo, el Instituto Nacional de Estadísticas INE fue responsable del marco metodológico utilizado, la aplicación de la encuesta a empresarios y la conformación de una base de datos demográficos, económicos, de infraestructura, institucionales y de recursos naturales.

La presente consultoría **“Diseño Metodológico y Cálculo de Índice de Competitividad Regional (ICR)”** se enmarca dentro del objetivo de elaboración de un diseño metodológico para medir la competitividad de las regiones de Chile, que proponga tanto una operacionalización sobre el concepto de competitividad regional para Chile como una metodología de construcción del índice. El siguiente apartado presenta los objetivos del estudio.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo general de la consultoría es:

- Elaborar un diseño metodológico que permita medir la competitividad de las regiones del país, y proponer herramientas y técnicas para un análisis cuantitativo, cualitativo y prospectivo en base a los resultados de su aplicación.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Elaborar una Metodología que permita medir la competitividad de las regiones del país.
- Proponer herramientas y técnicas de análisis cuantitativos, cualitativos y prospectivos en base a los resultados que se obtendría de su aplicación.
- Efectuar un ejercicio de aplicación/validación del ICR en una región piloto.

1.3 ESTRUCTURA DEL INFORME

Para presentar los resultados de la consultoría, el informe sigue la siguiente estructura:

1. Introducción. Contextualización, objetivos y estructura del presente informe (esta sección).
2. La competitividad regional. Este capítulo presenta, primero, una revisión de literatura sobre el concepto de competitividad regional, concluye con la definición de un concepto de competitividad regional que guiará la propuesta de construcción de un nuevo índice de competitividad regional para Chile. Segundo, una sistematización de índices de competitividad de otros países y regiones, profundizando especialmente en cómo éstos definen la competitividad regional y la metodología que éstos utilizan.
3. La construcción de Índices. Este capítulo revisa los diversos temas metodológicos de la construcción de índices. Se explica los procesos de normalización, ponderación, agregación y el análisis de robustez y sensibilidad, y se sistematizan las ventajas y desventajas de las distintas opciones disponibles. A continuación se revisa en detalle la metodología de los índices de competitividad regional internacionales revisados en el capítulo anterior, respecto a la selección y justificación que hacen de sus opciones de normalización, ponderación y agregación y si hacen o no análisis de sensibilidad y robustez. Finalmente, se analiza el ICR 2008 desde una perspectiva metodológica.
4. Metodología de Cálculo del Índice de Competitividad Regional. Este capítulo presenta la metodología para el cálculo del nuevo Índice de Competitividad Regional en Chile. Primero, se especifican los criterios utilizados para la construcción del nuevo ICR. Segundo, se presenta el diseño metodológico que corresponde a la operacionalización del concepto de competitividad regional definido previamente, indicando los niveles analíticos que lo constituyen y los indicadores que se utilizarán para su estimación. Finalmente, se presenta el modelo de cálculo del nuevo ICR, esto es, la metodología para la normalización de las variables, la ponderación de los elementos que lo componen y la agregación de los niveles analíticos diseñados para su estimación.
5. Estimación del Índice de Competitividad Regional. Este capítulo presenta la estimación del nuevo Índice de Competitividad Regional. En primer lugar, se explica las adecuaciones que debieron hacerse a la propuesta original de la consultoría debido a las definiciones metodológicas anteriores. En particular, los términos originales planteaban la elección de una región piloto para ensayar en ella la construcción del índice. Por la metodología seleccionada, esto dejó de tener sentido, pues se requería la mayor disponibilidad de años y regiones para estimar las ponderaciones asociadas a cada variable para la construcción de los factores. Así, se retuvo la elección de la región de Valparaíso sólo para ensayar una aplicación consensuada del método de ponderación multicriterio AHP. En segundo lugar, se presenta la memoria de cálculo del ICR, tanto de la aplicación de la técnica de Análisis Factorial Confirmatorio para la estimación de los factores para cada uno de los factores, como de la aplicación de la metodología multicriterio AHP para la definición de los ponderadores de los factores y dimensiones. En tercer lugar, se presenta el cálculo del ICR para las quince regiones del país, explicando paso a paso el procedimiento que debe seguirse para su estimación. Finalmente, se presenta una pauta metodológica para la comparación inter e intra regional utilizando los resultados del ICR.
6. Desafíos futuros.

2 LA COMPETITIVIDAD REGIONAL

Este capítulo revisa, en primer lugar, la literatura sobre competitividad y competitividad regional, concluyendo con una propuesta sobre el concepto de competitividad regional que guiará la construcción del ICR propuesto. En segundo lugar, se analizarán los índices de competitividad regional desarrollados en otros países, describiendo las definiciones conceptuales que guiaron su elaboración.

2.1 REVISIÓN DE LITERATURA: HACIA LA DEFINICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD REGIONAL

La revisión de literatura se propone aportar elementos conceptuales para una definición de competitividad regional para Chile. Al respecto, se podría pensar que la definición debería ser general y potencialmente aplicable a cualquier país. Sin embargo, partiendo de una revisión general de definiciones aplicadas a diferentes contextos, se desarrollará una que tome en cuenta especialmente las características idiosincráticas de la economía y la sociedad chilena. Por ejemplo, en varias definiciones se incluye la dimensión de bienestar o calidad de vida en el territorio como un factor importante que explica la competitividad. En Chile, esta dimensión está fuertemente asociada a la desigualdad y a la desconfianza hacia las instituciones, por lo que éstos serán factores importantes para medir la calidad de vida de los habitantes de las regiones¹.

EL CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD

EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD DESDE LA ECONOMÍA

Desde la ciencia económica, se ha entendido el concepto de competitividad como la *potencialidad de la productividad agregada de una economía y su asociación con las ventajas comparativas del comercio internacional*. Desde esta perspectiva, Benzaken (2010) plantea que el concepto de competitividad se ha ido construyendo a partir de los aportes de distintos autores, que pueden trazarse hasta clásicos como Smith (cuatro factores productivos), Ricardo (concepto de ventaja comparativa) y Marx (importancia del contexto sociopolítico). A éstos debería añadirse Marshall (economías externas de localización, precursoras del concepto de “cluster”), Weber (importancia de los valores y las creencias religiosas), Schumpeter (emprendimiento e innovación), Sloan y Drucker (concepto de administración), Solow (cambio tecnológico y educación) y Porter (como integrador de lo anterior en un modelo sistémico).

La importancia de medir las diferencias de competitividad varía según las distintas teorías explicativas del crecimiento económico y del comercio internacional. En un extremo, las teorías neoclásicas del comercio internacional predicen que las distintas regiones y países tenderán a converger si se remueven las trabas al libre funcionamiento de los mercados. Las diferencias entre

¹ Revisar en Anexo N° 1 Presentación “Diseño Metodológico y cálculo de Índice de Competitividad Regional (ICR). Concepto de Competitividad Regional” que corresponde a la presentación del primer taller en que se desarrolla la Revisión Literaria.

regiones serían eliminadas por las diferencias de precios relativos, que deberían inducir desplazamientos de trabajo y capital hacia donde sean relativamente más escasos, proceso conocido como arbitraje del mercado². Asimismo, en las teorías neoclásicas del crecimiento económico se agregan a las variables capital y trabajo destacadas inicialmente por Solow (1956), los niveles educacionales de la fuerza de trabajo (Schultz, 1961). Además, son factores explicativos importantes: el cambio tecnológico (supuesto exógeno), las trabas al libre comercio de bienes y servicios, y la movilidad internacional de factores -cuya remoción debería tender a eliminar las diferencias de ingreso per cápita entre los distintos territorios-.

En cambio, otras perspectivas sostienen que el libre funcionamiento de los mercados sólo empeorará las diferencias iniciales (ver Myrdal, 1975, Kaldor, 1970, 1981, Perroux, 1950 y 1955), debido a que las economías de escala y la aglomeración conducen a la concentración acumulativa del capital, trabajo y producción en ciertas regiones. En este caso, los factores explicativos del crecimiento siguen siendo los mismos, pero la causalidad se revierte. Aparece la importancia de factores de demanda agregada (inversión y exportaciones) y, por lo tanto, de la política económica y comercial. El énfasis de estos autores es en la industrialización como motor del crecimiento³.

Una visión distinta puede encontrarse en la geografía económica de Holland (1976), Harvey (1982), Massey (1984) y Smith (1984), quienes visualizan el crecimiento como episódico, no necesariamente convergente ni divergente. Las periódicas crisis de acumulación serían las que llevan a la búsqueda de nuevos espacios tecnológicos, espaciales y sociales.

Las limitaciones de los modelos neoclásicos primitivos, que suponían **exógenos** los factores relevantes para el crecimiento, y la evidencia empírica que tendía a favorecer a las teorías alternativas⁴, llevan al desarrollo de los nuevos modelos de crecimiento **endógeno**. De acuerdo a Martin y Sunley (1998) según la forma de retornos crecientes que incorporan, estos modelos pueden ser clasificados en:

- **Modelos de capital endógeno**, en que la inversión genera externalidades.
- **Modelos de capital humano**, en que “learning by doing” y “knowledge spillovers” generan retornos crecientes.
- **Modelos de innovación Schumpeteriana**, en que la innovación tecnológica intencionada de los productores genera retornos crecientes.

En los modelos de innovación, por ejemplo, los incentivos de las empresas para invertir en investigación y desarrollo surgen de la posibilidad de ganancias monopólicas por la introducción de nuevos productos (Grossman and Helpman, 1991, Aghion and Howitt, 1993). En estos modelos

² Ver, por ejemplo, Borts y Stein (1964) sobre el desarrollo regional en los Estados Unidos; y Williamson (1965) sobre las diferencias regionales de ingreso en los países industrializados.

³ Esto puede ser discutible en la actualidad por la importancia alcanzada por el sector servicios en los países desarrollados. El punto es importante para efectos de la revisión del ICR, que da importancia al sector industrial y no al de servicios. Este tema ha sido tratado por diversos autores (ver por ejemplo Hausmann, Hwang & Rodrik, 2007).

⁴ Especialmente relevante para el ICR es la evidencia que muestra que la convergencia entre regiones, si existe, es un proceso lento y discontinuo.

el crecimiento económico es función del balance de los costos y beneficios de la investigación, lo que a su vez depende de la asignación de recursos a la innovación, el tamaño de los mercados, la productividad de los investigadores y el grado de poder monopólico de las empresas innovadoras. Es importante relevar que no es cualquier investigación la que genera externalidades, sino aquella que tiene aplicación práctica en la producción de bienes y servicios, especialmente la que genera nuevos productos. Abramovitz (1986) señala que las capacidades sociales de absorber, aplicar y adaptar nuevas tecnologías varía entre países, por lo que se puede dar un proceso de convergencia entre los países que innovan y los que están en posición de adaptar e imitar estas innovaciones debido a una especialización productiva similar. Es interesante, en este caso, el papel que juega el comercio internacional en los incentivos a la innovación, la diseminación de ideas y la especialización productiva de los países, que ha sido abordado por las teorías estratégicas del comercio internacional (Krugman, 1995). Estas nuevas teorías de comercio internacional, basadas en autores clásicos como Smith y Ricardo, sostienen que las ventajas comparativas pueden ser creadas por los gobiernos o por los privados.

Más recientemente, North, Wallis y Weingast (2009), Acemoglu y Robinson (2012) y Khan (2009), entre otros, han resaltado la importancia de la **política** para el desarrollo económico, además del papel de las **instituciones** en general, tanto respecto a generar incentivos y equilibrios de poder que fomenten la innovación, como en su papel distributivo para mantener o modificar los balances entre los distintos actores.

Finalmente, para resaltar la importancia del concepto de competitividad, la Unión Europea en su Consejo de Lisboa del año 2000, planteó en lo que se conoció como la Estrategia de Lisboa, que el objetivo de la Unión para el 2010 sería construir:

“La economía basada-en-conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, caracterizada por un crecimiento económico sustentable, con más y mejores trabajos y una gran cohesión social” (Consejo de Lisboa, año 2000).

COMPETITIVIDAD: LA DISPUTA SOBRE EL CONCEPTO

A pesar de su popularidad en la literatura de economía y negocios y en la esfera de los diseñadores de política, el concepto de competitividad sigue siendo impreciso y objeto de muchas críticas cuando se aplica al análisis agregado de la economía.

Michael Porter, a quien se atribuye la autoría del concepto, planteaba que la noción de competitividad empresarial era clara y precisa, pero que la noción de competitividad nacional no lo era (Porter, 1998: página 158). De hecho, Porter (1990: 6) sugería abandonar la noción de *nación competitiva* porque tenía muchos significados relacionados con prosperidad económica.

Entre las diversas críticas que luego tuvo la aplicación del concepto de competitividad a un país, quizás la más relevante fue la del premio Nobel Paul Krugman, publicada en 1994 en la revista *Foreign Affairs* (Vol 73, 2), titulado *Competitividad – Una Obsesión Peligrosa*. En este trabajo mostraba que no sólo era errado tratar a los países como empresas, sino que además podía resultar peligroso para el diseñador de políticas y tomador de decisiones públicas utilizar la concepción de nación competitiva, ya que podía promover una ineficiente asignación de los recursos o incluso proteccionismo.

En este contexto, se volvió muy relevante la medición de la competitividad asociada a un concepto específico, y así fue como las dos instituciones más influyentes en la generación de índices de competitividad para países, IMD⁵ y WEF⁶, redujeron el concepto de competitividad nacional al potencial de crecimiento de la economía comparado con otros países. La Tabla 1 muestra los factores que determinan la competitividad regional de acuerdo a la propuesta de ambas instituciones mencionadas.

Tabla 1: Factores que determinantes de la Competitividad Regional.

FACTORES CONSIDERADOS POR WEF		FACTORES CONSIDERADOS POR IMD	
Requerimientos básicos	Instituciones	Desempeño económico	Economía doméstica
	Infraestructura		Comercio internacional
	Estabilidad macroeconomía		Inversión extranjera
	Salud y educación primaria		Empleo
			Precios
Mejoras en la eficiencia	Educación Superior y capacitación	Eficiencia del gobierno	Finanzas públicas
	Eficiencia del mercado de bienes		Política fiscal
	Eficiencia del mercado laboral		Marco institucional
	Sofisticación del mercado financiero		Legislación de negocios
	Disponibilidad de tecnologías	Marco social	
	Tamaño de mercado	Eficiencia de los negocios	Productividad
	Mercado laboral		
	Finanzas		
	Prácticas gerenciales		
	Actitudes y valores		
Innovación y sofisticación de los factores	Sofisticación de las redes de negocios	Infraestructura	Básica
	Innovación		Tecnológica
			Científica
			Salud y medio ambiente
	Educación		

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, los índices de competitividad de las dos principales instituciones que los calculan se concentran en factores que afectan la productividad. Estas definiciones han influenciado fuertemente los índices de competitividad regionales existentes.

Esto está fuertemente influenciado por Michael Porter, quien señala que muchos diseñadores de política, al igual que ejecutivos de grandes corporaciones, ven las fuentes de la verdadera competencia en un modelo de trabajo equivocado. Plantea que si se cree que la competitividad viene de capital barato, bajo nivel de remuneraciones y bajos precios de bienes y servicios, y que ésta es influida por eficiencia estática, puede que las políticas de apoyo ayuden un poco a la industria. Sin embargo, afirma que su investigación enseña que la competitividad es una función del mejoramiento dinámico, de innovación y de la habilidad para realizar cambios y progresar. Bajo esta mirada, las cosas que parecían útiles, como las mencionadas previamente, han probado

⁵ Institute for Management Development.

⁶ World Economic Forum.

ser contra-productivas. Con esta afirmación, el único significado del concepto de competitividad de Porter es **productividad**.

Adicionalmente, esta afirmación lo pone en línea con lo planteado previamente por Krugman, quien plantea: “**Productividad** no es todo, pero en el largo plazo, casi lo es. La habilidad de un país para incrementar su estándar de vida depende casi enteramente de su capacidad de aumentar su producto por trabajador” (Krugman, 1994).

La Figura 1 muestra la idea detrás de los índices de competitividad actuales: la combinación de un conjunto de factores a través de una fórmula que los pondera de alguna manera arbitraria. Un índice así es muy difícil de utilizar para ayudar al diseño de política, ya que no especifica claramente los mecanismos causales en el proceso.

Es por esto, que para este estudio se propone, primero, tener una clara definición de competitividad regional, antes de comenzar a trabajar en cómo medirla.

Figura 1: Diagrama de un Índice de Competitividad



Fuente: Elaboración propia.

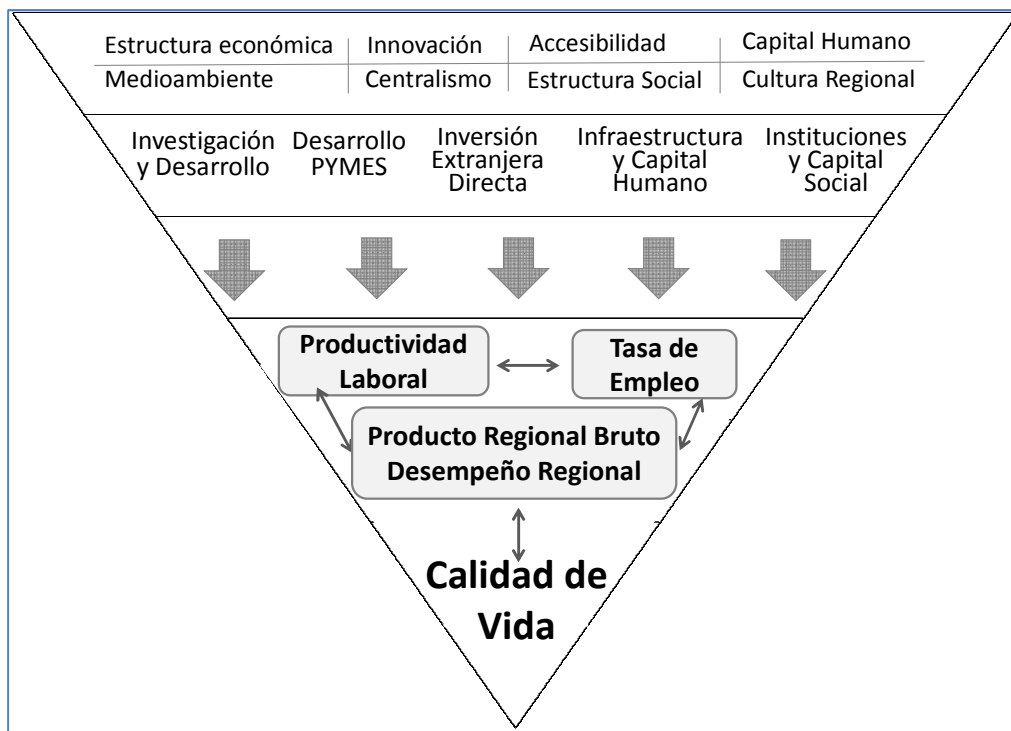
EL CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

Martin, en el año 2008, escribía que se aprecia un renacimiento de la preocupación de las regiones en la organización y gobernanza del crecimiento económico y la creación de la riqueza. En ese contexto, la competitividad regional era uno de los conceptos más discutidos como una aproximación al desempeño de las regiones.

En 1990, en Estados Unidos y en la Unión Europea se formaron Consejos Nacionales para promover la Competitividad. Aunque su principal foco estuvo en la competitividad nacional, una parte importante de su trabajo también estaba abocada al nivel sub-nacional o regional y local. Fue así como gobernantes regionales y locales prestaron mucha atención a la promoción de la competitividad a través de afectar los factores que la influyen. Con ello nació la demanda no solo de índices nacionales de competitividad, sino que también a niveles regionales, locales y de ciudades. Los resultados de este proceso llevaron a una creciente demanda por diseñar instrumentos para afectar esos factores que determinaban la competitividad, con el objeto de mejorar en los rankings que se construían a partir de los índices creados.

La Figura 2 presenta el modelo piramidal de competitividad regional, el cual hemos invertido para conservar la idea del índice nacional en la Figura 1. La Figura 2 muestra que la noción de productividad laboral está afectada por diferentes factores como investigación y desarrollo, desarrollo de PyMES, inversión extranjera directa, infraestructura y capital humano, el desarrollo institucional y el capital social, los que a su vez están influenciados por un conjunto de características de la sociedad y el sistema productivo local.

Figura 2: Modelo Piramidal de Competitividad Regional



Fuente: Adaptación desde Martin et al (2008)

Sin embargo, la productividad laboral no cuenta toda la historia, sino que además el empleo (y como complemento el desempleo) también forma parte importante de las condiciones que fomentan la productividad en una región. En este contexto, las teorías de crecimiento regional intentan formalizar desde la perspectiva del modelamiento económico estos factores.

MODELOS DE CRECIMIENTO REGIONAL Y LA COMPETITIVIDAD

Al igual que en la definición de la competitividad nacional, la competitividad regional estuvo fuertemente influenciada por los modelos de crecimiento regional y la productividad asociada a ellos. Se plantearon tres modelos:

1. **Teoría de crecimiento neoclásica:** Explica que las diferencias regionales en productividad se deben a diferentes dotaciones de factores, especialmente diferencias en razones de capital/trabajo y tecnología.
2. **Teoría de crecimiento endógeno:** Plantea que las diferencias regionales en productividad se deben a diferencias en las razones de capital/trabajo, conocimiento base y proporción de fuerza de trabajo en las industrias productoras de conocimiento.
3. **Modelos de la “Nueva Geografía Económica”:** Sugiere que las diferencias regionales en productividad son causadas por aglomeraciones espaciales, especialización y clustering, los cuales son recursos claves que provocan externalidades positivas y retornos incrementales que dan a las firmas locales mayor productividad.

La literatura de las últimas décadas establece que estos modelos de crecimiento regional han incorporado, sucesivamente, un mayor énfasis en cómo los procesos y factores endógenos son una influencia importante en el desarrollo económico de una región, además de potenciales factores explicativos de las diferencias entre éstas.

Durante los años recientes, un número considerable de trabajos, se ha desarrollado desde la economía, en particular en la ciencia regional, la que se ha conocido como “nueva teoría del crecimiento” o “nueva geografía económica del crecimiento”. Esta sintetiza trabajos de Arrow (1962), Romer (1986, 1990), Lucas (1985, 1988), Barro (1990), Rebelo (1991), Grossman and Helpman (1991), Arthur (1994), Malecki (1991), Johansson et al. (2001), Capello and Nijkamp (2009), Stimson et al. (2005), Stimson and Stough (2009a, b) y Stimson et al. (2011).

Además de la noción clásica – derivada de la propuesta de ventaja comparativa incrustada en los primeros trabajos de la teoría del comercio – donde las diferencias entre regiones pueden ser explicadas por variaciones en la dotación de recursos de cada una (originadas en los escritos de David Ricardo), la “nueva teoría del crecimiento” hace énfasis en otros factores explicativos, incluyendo los siguientes:

- Estructura regional industrial y especialización/diversificación (Kaufman 1993; Lnade 1994, Henderson et al. 1995; Gordon and McCann 2000).
- Investigación & Desarrollo, tecnología y ciclos productivos, (Thomas 1975, Erickson 1994; Norton and Rees 1979, Erickson and Leinbach 1979; Markusen 1985).
- Población, tamaño del mercado, efectos de escala y aglomeraciones (Scott 1988, Porter 1990, Krugman 1991, Patten 1991, Duranton and Puga 2000; Maier 2001; Taylor et al. 2002).
- Capital Humano (Malecki 1998a, b; Hanushek and Kimko 2000; Goetz y Rapasingla 2001).
- Aprendizaje (Simmie 1997; Florida 1995; Jin and Stough 1998; OECD 2000; Maillat and Kibir 2001).
- Capital creativo o clase creativa (Florida 2002).

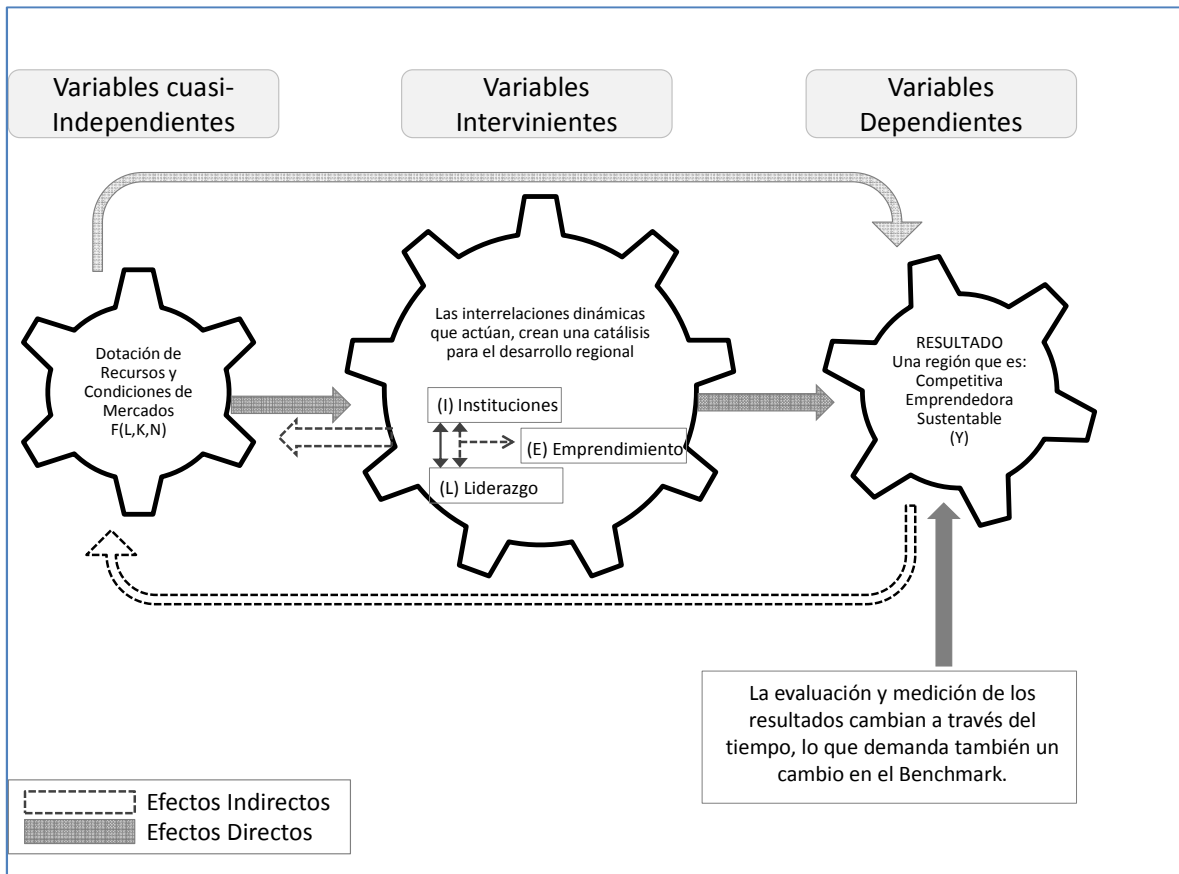
- Emprendimiento, innovación y el medio innovador (Schumpeter 1934; Kirzner 1973; Smilor and Wakelin 1990; Krugman 1991; Castells and Hall 1994; Jessop 1998).
- Liderazgo (Parkinson 1990; Saxenian 1994, Fairholm 1993, Jessop 1998; Heenan and Bennis 1999; de Santis and Stough 1999; Stimson and Stough 2009b).
- Factores institucionales, incluyendo al capital social (Doig and Hargrove 1987; North 1990; Parkinson 1990, Fainstein 1983; Bolton, 1999; Putnam 1993; Coleman 1988; Amin and Thright 1995; Huxam 1996; Jessop 1998; Rodrick 1998; de Satis and Stough 1999; Clinger Mayer and Feiock 2001; Bentley 2002, Brooklym et al 2002; Hofstede 1997; Pollitt and Bouckaert 2002; Vásquez-Barquero 2002; Stimson and Stough 2009b).

En efecto, el rol de los factores endógenos puede ser visto como potenciador de las ventajas comparativas, o de la región, como es discutido por Porter (1985, 1986, 1990) y como es sugerido por Stimson *et al* (2006).

Sin embargo, es sorprendente ver que la literatura es relativamente carente de estudios empíricos que intenten medir, explícitamente, el crecimiento endógeno regional y que pongan en práctica un modelo que explique las variaciones espaciales de éste a través de una nación. Un trabajo reciente de Stimson *et al* (2005) y Stimson y Stough (2009a, b) propone un marco teórico donde se sugiere que factores tales como el liderazgo, las instituciones y el emprendimiento pueden actuar como variables intervinientes o mediadoras entre los factores que relacionan a la dotación de recursos de una región (en el sentido más amplio) y las características de ajuste de sus mercados con la variable de resultado o producción, es decir, una medida sustituta del crecimiento endógeno del empleo regional. Hay, por supuesto, deficiencias en el conjunto de información secundaria disponibles en la mayoría de los países – como los entregados por las encuestas nacionales como el Censo – lo que hace difícil entender qué puede considerarse como una medida adecuada para las variables que se relacionan con algunos de estos factores, particularmente con emprendimiento, liderazgo e instituciones.

La Figura 3 intenta sintetizar los conceptos previos, que muestran que el crecimiento regional está afectado por un conjunto de factores que podríamos calificar como tradicionales, más un conjunto de factores intervinientes que se suele dejar en el *ceteris paribus* de la economía. Además, la figura muestra que los resultados pueden ser afectados significativamente por estos factores. Adicionalmente, esto tiene una dimensión dinámica que implica que el benchmark puede ir cambiando a través del tiempo, haciendo que surjan nuevos factores intervinientes, así como también que desaparezcan otros.

Figura 3: Modelo de Crecimiento Endógeno de la Nueva Teoría del Crecimiento Regional



Fuente: Elaboración propia.

LA DIMENSIÓN ESPACIAL Y EL NIVEL DE AGREGACIÓN

La medición de la competitividad se ha realizado a nivel nacional, a nivel de firmas y a nivel regional. La definición a nivel de firmas es clara y consiste en identificar un conjunto de factores que definan las capacidades de las empresas para producir competitivamente en el tiempo y espacio, la cual ha estado fuertemente influenciada por las propuestas de Porter.

La definición a nivel nacional es menos clara, es así como Cellini y Soci (1997) detallan doce definiciones de competitividad nacional para el periodo 1985 a 1996. En general, las definiciones apuntan a la capacidad de un país de producir a un precio menor o igual al de la competencia internacional, de una manera sustentable a través del tiempo y que genera incrementos de bienestar o calidad de vida de sus habitantes. Esta capacidad es promocionada a través del fortalecimiento de diferentes factores o pilares de la competitividad, en un modelo económico y social construido para este propósito.

A pesar de la cantidad de críticas que se han planteado a las definiciones de competitividad nacional, los índices de competitividad han tenido una influencia significativa en el actuar de los hacedores de políticas (policy-makers) y por ello también ha surgido una demanda creciente por medidas de competitividad a nivel subregional.

Una primera aproximación a la competitividad regional ha sido aplicar la definición de competitividad nacional a un espacio subnacional, estrategia que ha estado sujeta a duras críticas ya que ésta ignora la dimensión espacial y su significativa influencia en la capacidad de competir y generar bienestar para la comunidad territorial donde se realiza el proceso productivo. Otra aproximación, aun con menos aceptación, ha sido la de la agregación de la competitividad de las formas en ese territorio porque adolece de similares problemas a la estrategia previa y, adicionalmente, suma la falta de consideración explícita de las características territoriales.

Por ello, una definición de competitividad regional debe incorporar los elementos de interacción, heterogeneidad y localización espacial en el territorio.

CRÍTICA AL CONCEPTO Y DISCURSO DE LA COMPETITIVIDAD REGIONAL

Bristow (2010) plantea que el concepto de competitividad está íntimamente ligado a la idea de la globalización, y ambos al proyecto neoliberal impulsado por las grandes corporaciones, basado en supuestos de supremacía del libre mercado y el libre comercio de bienes y servicios, la indeseabilidad de la intervención estatal, y la necesidad de flexibilidad de los mercados laborales y financieros.

A nivel de las regiones, el discurso de la competitividad propicia esencialmente que las regiones sean más atractivas para el capital, que sería extremadamente flexible y deslocalizado, por lo que puede elegir situarse en distintos lugares según las oportunidades que ofrezcan para obtener rentabilidad. Así, la necesidad de competir por “hacerse atractivo” se presenta como una inevitabilidad del actual orden económico internacional: “adáptate o muere”, parece ser la premisa.

Sin embargo, tanto competitividad como globalización son constructos sociales constantemente re-moldeados y re-contextualizados para adaptarse a distintas circunstancias y legitimar distintos cursos de acción. Hoy son hegemónicos pero esto no significa que no puedan ser sustituidos con la emergencia de mejores alternativas y debido a las crisis económicas y sociales recurrentes que generan.

El discurso de la competitividad se ha vuelto dominante precisamente debido a su falta de precisión y claridad y su carácter abstracto y caótico. En efecto, el discurso es moldeable y de este modo útil tanto para los hacedores de política como para los grupos, particularmente empresariales, cuyos intereses están alineados con el discurso. Las políticas que se siguen son, por lo mismo, diversas, y dependen de la adaptación local de la idea de competitividad.

Es, asimismo, un discurso que limita las políticas al anteponer el objetivo del crecimiento económico por sobre otros objetivos potenciales, limitando la posibilidad de integrar otras consideraciones sociales y ecológicas relacionadas con el desarrollo regional, lo que puede terminar reforzando las brechas de desarrollo entre regiones. Al concentrarse en la competitividad, las políticas pueden no distinguir aspectos cualitativos del desarrollo regional, como crecimiento saludable o sostenible, o preguntarse por el tipo de crecimiento necesario o aquello que se requiere para mejorar la calidad de vida.

Estos autores destacan que las distintas “métricas” de la competitividad actualmente en uso refuerzan la idea de inevitabilidad del concepto.

Una alternativa que propone esta literatura es la idea de resiliencia, entendida como “*la capacidad de un sistema para absorber los cambios y perturbaciones y reorganizarse de tal modo de mantener esencialmente su misma función, estructura y retroalimentaciones*” (Hopkins, 2008: 51). Es esencia, estar mejor preparado para un futuro más precario, ser más auto suficiente, y priorizar lo local por sobre lo importado. Aspectos fundamentales de regiones resilientes serían:

- Diversidad en el número de “especies” (de empresas, instituciones, fuentes de energía, alimentos y medios de subsistencia).
- Modularidad, o capacidad de reorganizarse ante la ocurrencia de una perturbación o shock, de tal modo de poder satisfacer sus necesidades centrales sin depender en forma sustancial de viajes o transporte desde otras regiones, pero conservando al mismo tiempo los vínculos con estas regiones.
- Énfasis en la escala pequeña, actividades localizadas echas a medida, integradas y adecuadas al entorno local, y conscientes y ajustadas a los límites de éste.
- Por requerir uso mutuo de activos, capacidades y recursos locales así como producción y comercio locales, también implica el soporte de una economía familiar, de vecindario, comunidad y de sociedad civil donde priman relaciones de cooperación, reciprocidad, redistribución y colaboración en la provisión de servicios esenciales y en la provisión de cuidado.

Esta noción es suficientemente abstracta, positiva, flexible y adaptable como para lograr hacer confluir en torno a ella a grupos de interés diversos. Es además la antítesis de competitividad en tanto enfatiza actividades y políticas que son más basadas en la localidad, más cooperativas y más diversas. Es también un imaginario en torno al cual distintos intereses pueden confluir, pues responde a las tres crisis globales actuales (austeridad económica, cambio climático y agotamiento paulatino de las energías no renovables, particularmente el petróleo) y a movimientos locales que buscan modos alternativos de vivir y trabajar.

No obstante su atractivo, esta literatura no ha logrado desarrollar índices alternativos al concepto de competitividad regional predominante.

COMPETITIVIDAD REGIONAL

Considerando la revisión de la literatura y las características idiosincráticas del país, se propone la siguiente definición de **competitividad regional**, la que se encuentra representada en la Figura 4:

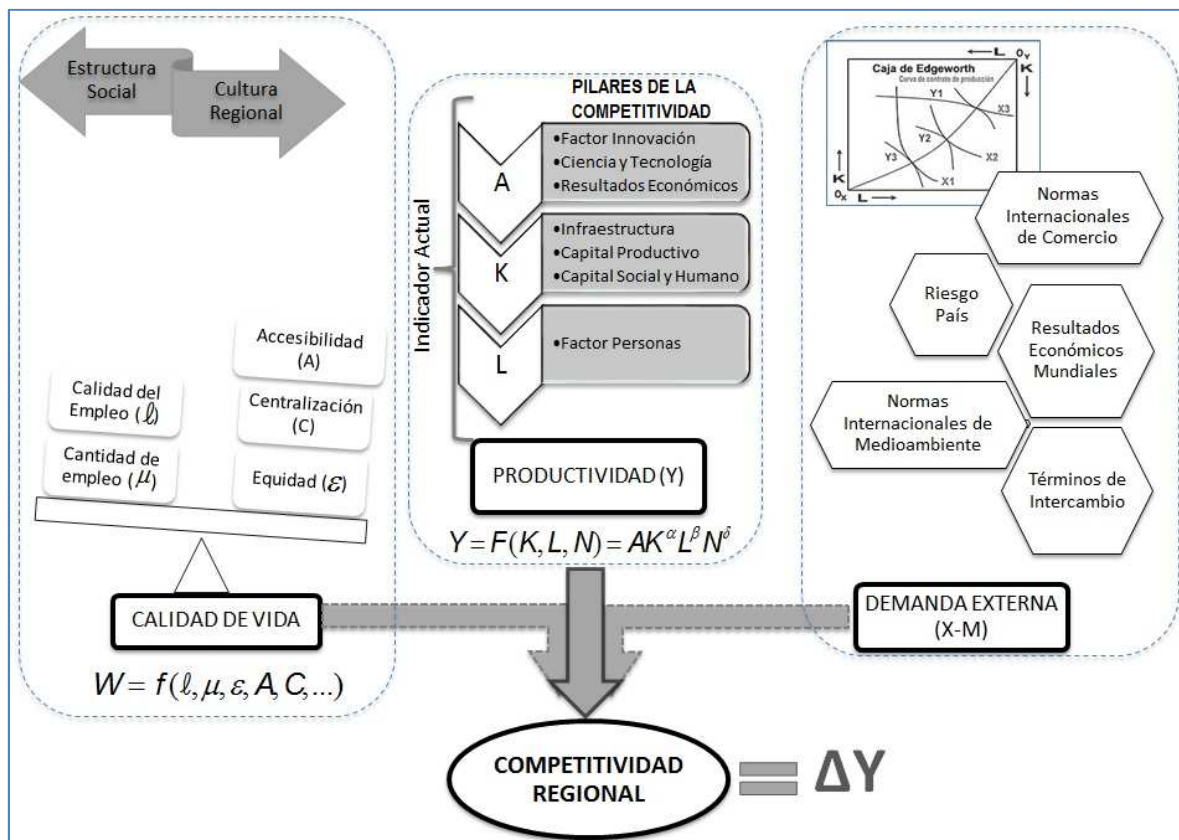
“Conjunto de factores, políticas e instituciones que promueven y/o proveen la producción de bienes y servicios, de manera limpia y sustentable con el medio ambiente, que pasan la prueba de los mercados internacionales, y con ello expanden los ingresos reales y mejoran la calidad de vida de los habitantes de los territorios”⁷.

⁷ Definición elaborada por la contraparte técnica, a partir de una propuesta del Centro de Sistemas Públicos.

Esta definición incorpora implícitamente el territorio a través de la calidad de vida de los habitantes de los mismos, de modo que la productividad deja de ser un fin en sí mismo. Entonces para el caso de Chile, la desigualdad territorial será un elemento importante que condiciona la productividad, tanto desde la perspectiva que la desigualdad genera malestar y su acumulación resentimiento (Armstrong y Taylor, 2003), como desde la perspectiva de la distribución de los ingresos, especialmente de las ganancias, que genera concentración de recursos en torno a algunos territorio específicos que representan una pequeña parte de la nación.

Adicionalmente, como elementos futuros, la productividad también estará condicionada por las demandas de los países que compran la producción regional. Especialmente, existe una demanda creciente por castigar severamente el dumping económico y social, lo que implicará caminar hacia una producción limpia y preocupada de las condiciones de vida de sus trabajadores.

Figura 4: Propuesta de una definición de Competitividad Regional



Fuente: Elaboración propia.

2.2 REVISIÓN DE ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD DE OTROS PAÍSES

Como se destacó en la revisión de literatura conceptual anterior, la definición de la competitividad regional ha sido controversial y, hasta hoy, sigue siendo imprecisa y objeto de muchas críticas conceptuales. En términos metodológicos, tampoco existe un consenso establecido respecto a

cómo medir la competitividad regional, a lo que se debe sumar la complejidad propia del diseño e implementación de cualquier índice compuesto.

Aunque es importante considerar la especificidad de cada sociedad y su territorio, razón por la cual se propuso un concepto de competitividad regional para Chile, se considera relevante revisar índices de competitividad desarrollados en otros países, profundizando especialmente en la operacionalización que han realizado del concepto y las decisiones metodológicas que guiaron el proceso de agregación de los indicadores y variables. Aun así, se debe considerar que los índices presentados a continuación no son necesariamente comparables entre sí, pues cada uno se enmarca a una definición de competitividad que, en cierto sentido, es arbitraria. Se describirán los siguientes índices:

- **Global Competitiveness Report (Internacional).** Su unidad de análisis es nacional.
- **World Competitiveness Yearbook (Internacional).** Su unidad de análisis es nacional.
- **Sistema de indicadores de Competitividad Departamental de Colombia.** Su unidad de análisis es subnacional, son los departamentos de Colombia.
- **Índice Global de Competitividad de México.** Su unidad de análisis es subnacional, son Estados de México.
- **Índice de Competitividad Urbana de México.** Su unidad de análisis es subnacional, son Ciudades de México.
- **Índice de Competitividad de las ciudades mexicanas.** Su unidad de análisis es subnacional, son ciudades de México.
- **Measuring the urban competitiveness of Chinese.** Su unidad de análisis es subnacional, son ciudades de China.
- **Application of a hierarchical model for city competitiveness in cities of India.** Su unidad de análisis es subnacional, son ciudades de India.
- **Regional Competitiveness in Poland.** Su unidad de análisis es subnacional, son las Regiones de Polonia.
- **Measurement of Lithuanian Regions by Regional Competitiveness Index.** Su unidad de análisis es subnacional, son regiones de Lituania.
- **New Regional Competitiveness Index.** Su unidad de análisis es subnacional, son regiones de Europa.

La Tabla 2 describe los índices propuestos en relación a cómo se operacionalizó el concepto de competitividad utilizado. El modo en que se presenta la tabla permite reconocer la vinculación de la definición utilizada por cada índice con la propuesta para la elaboración del Índice de Competitividad Regional para Chile. Para ello, se agrupan las dimensiones desarrolladas en cada uno de los índices, según se vinculen con la definición propuesta para: Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad. En el anexo 7 se presenta un detalle de operacionalización de los índices revisados.

Tabla 2: Revisión conceptual de otros Índices de Competitividad.

ÍNDICE CONSIDERADO	DEFINICIÓN DE COMPETITIVIDAD	OPERACIONALIZACIÓN DEL CONCEPTO		
		PRODUCTIVIDAD	CALIDAD DE VIDA	SUSTENTABILIDAD
Global Competitiveness Report.	<i>“Competitividad es el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país” (WEF, 2013).</i>	1. Instituciones 2. Infraestructura 3. Entorno macroeconómico 4. Salud y educación primaria 5. Educación superior y capacitación 6. Eficiencia del mercado de bienes 7. Eficiencia del mercado de trabajo 8. Desempeño del mercado financiero 9. Preparación tecnológica 10. Tamaño del mercado 11. Sofisticación de los negocios 12. Innovación	-----	-----
World Competitiveness Yearbook	<i>“Capacidad de una nación de crear y mantener un ambiente que soporte la creación de valor de sus empresas y la mayor prosperidad de su población” (Subdere, 2013).</i>	1. Desempeño económico. 2. Eficiencia de Gobierno. 3. Eficiencia de los negocios. 4. Infraestructura.	-----	-----
Sistema de indicadores de Competitividad Departamental de Colombia.	La competitividad “(...) se refiere a la capacidad de crecimiento sostenible de la producción de bienes y servicios para mejorar las condiciones de vida de la población, pueden identificarse unos factores determinantes directos de la competitividad, y otros que, aunque aparecen como resultado de las condiciones de competitividad, a su vez operan favoreciéndola de manera indirecta” (Reinel, 2002: 68). Para ello, distingue entre (1) Factores estructurales de la competitividad (potencialidad proporcionada que le sirven como parámetros al crecimiento económico); e, Indicadores de competitividad revelada (resultados alcanzados efectivamente por esfuerzos orientados a crecimiento y desarrollo de cada región).	1. Dotación de recursos naturales. 2. Acumulación de capital humano y empleo. 3. Empresas. 4. Innovación y tecnología. 5. Instituciones. 6. Gestión del gobierno. 7. Inserción a la economía mundial. 8. Crecimiento económico. 9. Competitividad externa.	10. Calidad de vida.	-----

ÍNDICE CONSIDERADO	DEFINICIÓN DE COMPETITIVIDAD	OPERACIONALIZACIÓN DEL CONCEPTO		
		PRODUCTIVIDAD	CALIDAD DE VIDA	SUSTENTABILIDAD
Índice Global de Competitividad de México (IGC, 2010).	Es entendida “desde un punto de vista socioeconómico [como] una característica asignada a una región que alcanza, de acuerdo a factores seleccionados, niveles relativamente superiores a otras regiones” (EGAP, 2010: 1).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desempeño económico 2. Eficiencia gubernamental 3. Eficiencia de los negocios 4. Infraestructura 	----	----
Índice de Competitividad Urbana de México (ICU, 2012).	Busca medir “la capacidad de las ciudades mexicanas para atraer y retener inversiones y talento” (IMCO, 2012: 162).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de derecho confiable y objetivo 2. Economía estable 3. Sistema político estable y funcional 4. Mercado de factores eficientes 5. Sectores precursores de clase mundial (infraestructura) 6. Gobiernos eficientes y eficaces 7. Aprovechamiento de las relaciones internacionales 8. Sectores económicos en vigorosa competencia 	9. Sociedad incluyente, preparada y sana	10. Manejo sustentable del medioambiente
Índice de Competitividad de las ciudades mexicanas (ICCM-CIDE).	Define competitividad como “la promoción de un entorno social, tecnológico, ambiental e institucional propicio para mejorar desempeño actividades económicas” (Cabrero, Orihuela & Ziccardi, 2003).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Componente económico 2. Componente institucional 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Componente sociodemográfico 4. Componente urbano-ambiental 	----
Measuring the urban competitiveness of Chinese.	Aborda la competitividad desde “una perspectiva de desarrollo sustentable y desde las dimensiones económica, social y medioambiental” (Jiang, 2010: 309)	1. Competitividad económica.	2. Competitividad Social.	3. Competitividad ambiental.
Application of a hierarchical model for city competitiveness in cities of India	Entiende que “(...) the performance of cities is fundamental in growing the local economy by exploiting the opportunities for development and enhancing competitiveness. Cities engage in regeneration and business strategies linked to the property sector to advance their competitiveness” (Singhal, 2013: 309).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambiente Físico. 2. Capital Social. 3. Finanzas. 4. Desarrollo 5. Inversión. 	----	6. Potencial de usuario

ÍNDICE CONSIDERADO	DEFINICIÓN DE COMPETITIVIDAD	OPERACIONALIZACIÓN DEL CONCEPTO		
		PRODUCTIVIDAD	CALIDAD DE VIDA	SUSTENTABILIDAD
Regional Competitiveness in Poland	Se refiere a la “(...) capacidad de una economía para atraer y mantener a las empresas con cuotas estables o incrementales en una actividad, manteniendo estable o aumentando el estándar de vida de quienes participan en ésta” (Huggins, 2004).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inputs (Business Density; Knowledge Based Business; Participación Económica). 2. Outputs (GDP per cápita). 3. Outcomes (Desempleo; Salarios). 	-----	-----
Measurement of Lithuanian Regions by Regional Competitiveness Index	Para determinar los factores de la competitividad, se usó el modelo “Regional Diamond”, que se deriva de los modelos existentes de “Double Diamond” y “National Diamond” (Snieska, 2009).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Condiciones de producción. 2. Condiciones de demanda. 3. Incremento de competitividad en firmas regionales. 	-----	-----
New Regional Competitiveness Index: Theory, Methods and Findings	Se adopta la metodología desarrollada por WEF para el Global Competitive Index.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Básico (Instituciones; Estabilidad económica; Infraestructura; Salud; Calidad de educación primaria y secundaria). 2. Eficiencia (Educación Superior; Eficiencia del mercado laboral; Tamaño del mercado laboral). 3. Innovación (Preparación tecnológica; Sofisticación de negocios; Innovación). 	-----	-----

Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, se observa que la operacionalización de la mayoría de los índices presentados tiende hacia una visión de la competitividad desde la perspectiva de la productividad del territorio. Si bien, se mencionan ciertos factores que podrían vincularse a la calidad de vida y/o sustentabilidad (como educación, salud y dotación de recursos naturales), el modo en que se abordan y conceptualizan los factores permite inferir que se definen como elementos explicativos de la capacidad productiva de la unidad de análisis y no como una dimensión que, en interrelación con esta capacidad, es capaz de influir de un modo más directo sobre la competitividad.

Los factores desarrollados en relación a la capacidad productiva del territorio son, en la mayoría de los casos:

- Factores de macroeconomía, vinculados al desarrollo económico del territorio como actividad económica, estabilidad, exportaciones, inversión.
- Factores vinculados a las características del capital humano, como educación y capacitación.
- Factor de desarrollo institucional, como caracterización de la institucionalidad pública, finanzas públicas, desempeño de los gobiernos locales.
- Infraestructura, ya sea física, tecnológica, de accesibilidad, etc.
- Innovación, investigación y desarrollo.

3 LA CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

La construcción de cualquier índice es un proceso matemático y estadístico complejo, que debe seguir una serie de etapas y en el cual se requiere tomar diferentes decisiones. Este capítulo presenta las etapas del proceso de construcción de índices, resume las decisiones metodológicas que deben tomarse en el curso de ese proceso, analiza las características metodológicas de los índices regionales revisados en el capítulo anterior y se cierra con un análisis de la metodología del actual ICR⁸.

3.1 PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ÍNDICE COMPUESTO

La elaboración de un índice compuesto implica una serie de decisiones teórico-metodológicas, que incluyen la definición del concepto multidimensional que se está midiendo, la identificación de las dimensiones que conducirán a su estimación, la selección de los indicadores que medirán esas dimensiones, la definición de cómo éstos serán normalizados, ponderados y agregados hasta llegar al índice y las técnicas de análisis y presentación de los resultados obtenidos.

Estas decisiones dependerán del grupo de investigadores, por ende, son decisiones arbitrarias. La rigurosidad en el proceso de diseño y elaboración del índice es esencial pues cualquier descuido metodológico, como el uso de datos inconsistentes, puede conducir a conclusiones simplificadas o, incluso, erróneas. Por ello, se considera esencial presentar, al menos, un marco general sobre los pasos de elaboración de un índice⁹.

La OCDE (2008) propone 10 pasos metodológicos para la elaboración de un índice compuesto. Cada uno de esos pasos implica un proceso de toma de decisiones, que dependerá de criterios de priorización de los investigadores. Es decir, no existe una receta única de elaboración de un índice, sino múltiples opciones con rendimientos diferenciales dependiendo de los propósitos que guían la investigación y las condiciones objetivas de su construcción. Por ello, es importante no perder de vista los objetivos propuestos para el índice, tanto en términos teórico-analíticos sobre el *qué se está observando*, como en términos prácticos sobre el *para qué se está observando*. Por otra parte, es importante considerar las posibilidades objetivas de implementación del índice, por ejemplo, los datos que se poseen, su calidad, periodicidad, capacidad de levantar nuevos datos, etcétera.

La Tabla 3 resume los pasos propuestos por la OCDE (2008) para la elaboración de un índice compuesto.

⁸ Revisar Anexo 2: “Presentación Taller 2: Diseño Metodológico y Cálculo del Índice de Competitividad Regional (ICR). Elaboración de índices compuestos”, presentada en Taller a la contraparte sobre metodologías para el diseño de índices compuestos.

⁹ El presente informe profundizará especialmente en algunos de ellos.

Tabla 3: Pasos para la elaboración de un índice compuesto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS
1. Marco teórico	Proporciona las bases de la selección y combinación de variables para la elaboración del índice compuesto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprensión y definición clara sobre el fenómeno multidimensional observado. ▪ Definición de las dimensiones que comprenden el fenómeno. ▪ Criterios de selección de variables que componen las dimensiones.
2. Selección de datos	Proceso basado en la consistencia analítica, la mensurabilidad, cobertura de medición, y la relevancia de los indicadores para el fenómeno medido y la relación entre ellos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar la calidad de los indicadores disponibles. ▪ Identificar fortalezas y debilidades de los indicadores. ▪ Generar una tabla que caracterice los datos disponibles (disponibilidad temporal, territorial, fuente, etc.).
3. Imputación de datos faltantes	Permite disponer de una base de datos completa (por ejemplo, técnicas de imputación simple o imputación múltiple).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una base de datos sin datos faltantes. ▪ Una medida de confiabilidad de los datos imputados para evaluar el impacto de este proceso en el índice elaborado.
4. Análisis Multivariable.	Para definir la estructura general del conjunto de datos, evaluar su idoneidad, y orientar decisiones metodológicas posteriores (por ejemplo, ponderación y agregación).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar la estructura de relaciones entre los datos a nivel de dimensiones y factores. ▪ Aplicar metodología de análisis multivariable. ▪ Identificar grupos de indicadores y de regiones que son estadísticamente similares. ▪ Analizar la estructura de la base de datos y comparar con marco teórico.
5. Normalización	Realizado para hacer comparables las variables de distintas escalas llevándolos a una unidad de medida común.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar un método apropiado de normalización en relación al marco teórico y las características de los datos. ▪ Realizar ajustes de escala, si es necesario. ▪ Transformar valores extremos, si es necesario.
6. Ponderación y agregación	Seleccionar procedimientos de ponderación y agregación adecuados en relación al marco teórico y las propiedades de los datos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección de método de ponderación y agregación en relación al marco teórico. ▪ Considerar las correlaciones entre variables e impacto en la construcción del índice. ▪ Evaluar si se permitirá compensación entre variables al agregar el índice.
7. Análisis de sensibilidad	Permite evaluar la robustez del índice, por ejemplo, en términos de los criterios de selección de datos, normalización, imputación de datos faltantes, ponderación y agregación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar fuentes de incertidumbre en el proceso de elaboración del índice. ▪ Evaluar el impacto de estas fuentes en el resultado del índice.
8. Vuelta a los datos	Permite identificar las razones principales del rendimiento general del índice que se está midiendo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar en todos los niveles de agregación del índice, testear correlaciones y causalidades. ▪ Evaluar perfiles de las regiones.
9. Relación con otros indicadores	Correlacionar el índice compuesto (o sus dimensiones) con otros indicadores simples o compuestos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correlacionar el índice con otras variables de interés.
10. Presentación de resultados	La visualización de resultados puede influir en la adecuada interpretación de los datos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir herramientas de presentación de resultados. ▪ Definir técnicas de difusión de resultados.

Fuente: Elaboración propia en base a OECD, 2008.

El desarrollo de la metodología seguirá las recomendaciones de la OECD para la construcción de índices compuestos. Especialmente se considerarán las recomendaciones para las etapas de

normalización, ponderación, agregación y la propuesta de **análisis de sensibilidad y robustez** de índices compuestos.

Adicionalmente, en el desarrollo de la metodología para la construcción del Índice de Competitividad Regional para Chile, se seguirá la implementación realizada para la construcción del Índice de Competitividad Regional de la Unión Europea 2013, donde se definen los factores o lo que ellos llaman "pilares" de la competitividad y luego recolectan **variables o indicadores candidatos** para la construcción de estos factores, utilizando dos criterios para seleccionar variables que conformarán el "pilar", que son¹⁰:

1. Disponibilidad y Confiabilidad de los datos de las variables candidatas
2. Consistencia Estadística, dentro de cada factor, evaluado por Análisis Multivariado.

A continuación se presenta los distintos métodos para llevar las distintas variables a una misma escala, denominado normalización. Seguidamente, se resume las alternativas de ponderación. En la sección siguiente, se discuten las posibilidades para la agregación. Posteriormente, se revisa el análisis de robustez y sensibilidad. Después de esto, se aplican los conceptos anteriores para analizar las características metodológicas de los índices regionales revisados en el capítulo anterior y se cierra con una sección de análisis de la metodología del actual ICR.

3.2 MÉTODOS DE NORMALIZACIÓN

La normalización es el proceso por el cual las variables son modificadas en su escala, dimensión y/o naturaleza para ser incorporadas a un modelo. Su objetivo principal es hacer posible la comparación y posterior agregación de estas variables. Para esto existe una amplia variedad de métodos.

Dentro de las precauciones que se deben tener en cuenta está el manejo de valores extremos u *outliers*, que pasan a ser uno de los factores decisivos al momento de escoger un método. Estos valores corresponden a números que se encuentran muy alejados del rango del resto de las observaciones, volviéndolos atípicos en la muestra. La normalización de los datos ayuda a controlar el efecto de estos *outliers*.

Otro factor que puede ser manejado a través de la normalización es el sesgo que pueden presentar los datos. A veces, los datos son medidos con errores sistemáticos desde la fuente, provocando que estén desplazados con respecto al valor correcto que deberían tener. Qué método escoger dependerá de qué grado de sesgo presente la variable.

Finalmente, la normalización de las variables ayuda a manejar escalas que hagan más simple el uso de éstas.

Sea x_{qc}^t el valor de la variable q para una región c en el tiempo t para $c \in \{1, \dots, n\}$, $q \in \{1, \dots, m\}$ y $t \in \{1, \dots, T\}$. Los métodos más comunes para normalizar estas variables son los siguientes:

¹⁰ Este punto se profundizará en el apartado "Propuesta de modelo de cálculo."

1. Ranking: Utiliza posiciones relativas dependiendo del valor de cada región. Los valores van de 1 a n.
2. Estandarización: Convierte el indicador a una escala común con media cero y desviación estándar de uno, para lo cual se hace uso de la siguiente transformación:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \bar{x}_q^t}{\sigma_q^t} \quad (1)$$

donde se está restando el promedio y se está dividiendo por la desviación estándar.

3. Min-Max rangos: Normaliza los indicadores a un rango idéntico a [0,1], sustrayendo el mínimo valor y dividiendo por el rango.

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \min_c \{x_{qc}^t\}}{\max_c \{x_{qc}^t\} - \min_c \{x_{qc}^t\}} \quad (2)$$

4. Distancia a una posición relativa a un indicador objetivo: Corresponde a la distancia con respecto a una referencia fijada como meta.

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t}{x_{qc_0}^{t_0}} \quad (3)$$

donde $x_{qc_0}^{t_0}$ es un valor de referencia.

5. Escalas por categorías: Asigna valores según intervalos o variables discretas. Así, se pueden tener valores como uno, dos o tres, y también 'completamente logrado', 'parcialmente logrado' o 'no conseguido'. Generalmente los puntajes son asignados en base a percentiles, de manera que el mejor 5% obtiene la mejor calificación, entre el 95% y el 85%, obtiene la siguiente, y así sucesivamente.
6. Indicadores arriba o debajo de una media (-1,0,1): Con respecto a un promedio, asignando -1 o 1 en caso de estar debajo o sobre este número, respectivamente. Para definir el rango de 0, se debe escoger un criterio que fija el límite superior e inferior.
7. Métodos para indicadores cíclicos: A veces se utilizan métodos comunes en estudios para comportamiento de tendencias en el área de negocios. Evitar falsas alarmas.
8. Usar opiniones.
9. Porcentaje de diferencias anuales en años consecutivos: Solo se puede usar cuando hay datos presentes por varios años.

Los criterios por los cuales se descartarán algunos de estos métodos son tres: naturaleza de las variables, objetividad del método y datos disponibles. El primer criterio indica que la variable que se obtenga debe ser de tipo continuo, es decir, que permita conocer las diferencias entre las distintas regiones para una variable dada. Luego, los métodos 1, 5 y 6 se descartan puesto que asignan valores discretos a las variables, perdiendo así información importante para el indicador. Por otra parte, se busca conseguir un método que sea objetivo en todas sus etapas. Por lo tanto,

alternativas basadas en opiniones (opción 8) no son adecuadas. Finalmente, los métodos 7 y 9 se usan frecuentemente cuando existe una gran disponibilidad de datos y/o éstos presentan varianzas que pueden afectar a las decisiones que se toman. Por esto, tampoco estos métodos se consideran apropiados para el cálculo del índice.

Los métodos que se tienen como alternativas son el 2, 3 y 4. Sin embargo, éste último, distancia a una posición relativa, depende de un valor de referencia que se debe fijar arbitrariamente, por lo que debe decidirse entre los métodos 2 y 3, es decir, el método de estandarización y de Rango min-max.

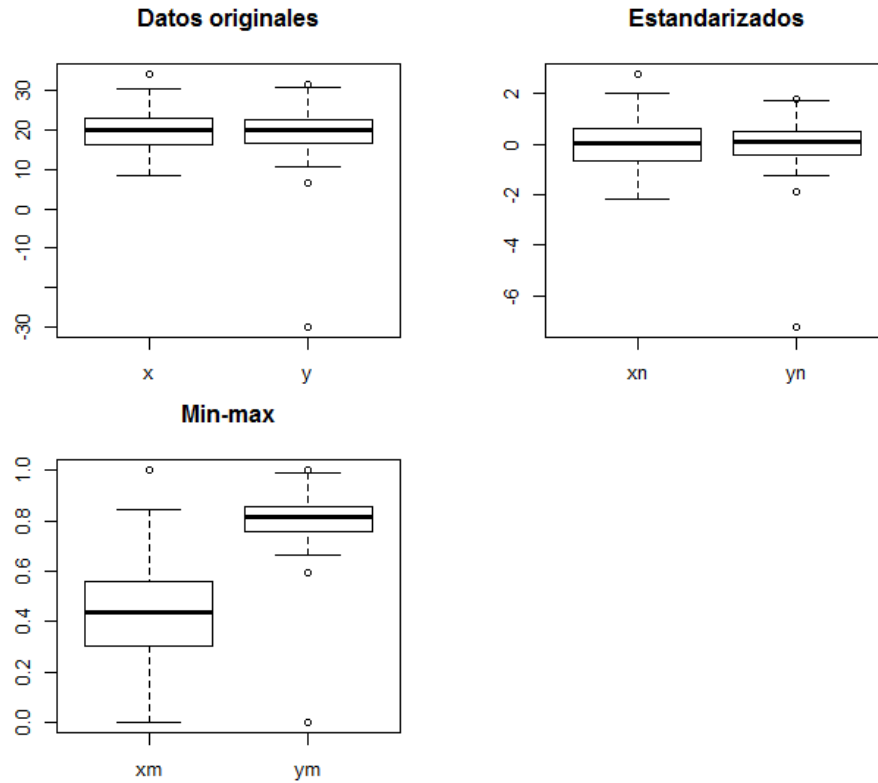
EJEMPLO APLICACIÓN MÉTODO DE ESTANDARIZACIÓN Y RANGO MIN-MAX.

Con el fin de mostrar uno de los problemas que tiene el método de normalización "Rango Min-Max", se desarrollará un ejemplo. Se toman dos variables "x" e "y", las cuales son normales de media 20 y desviación estándar 5. Los intervalos que se muestran en el cuadro 'Datos originales' de la Figura 5 ayudan a entender estas variables. La línea gruesa en el medio del rectángulo es la media, el rectángulo toma más/menos una desviación estándar y las líneas siguientes 2 desviaciones estándar.

A la variable y se le agrega un *outlier* en -30, claramente alejado de los otros datos. El cuadro 'Estandarizados', toma estos datos y les aplica el método descrito, mientras que el 'Min-max' hace lo mismo con el otro método. Al estandarizar los datos, su varianzas no se ven mayormente afectadas. Los datos siguen un comportamiento similar. Por otra parte, 'Min-max' distorsiona notablemente lo que muestran los datos originales. La variable x ocupa el intervalo [0,1] casi completo, replicando satisfactoriamente la varianzas de esta variable. Sin embargo, para y el intervalo cambia considerablemente, quedando comprimido el conjunto de variables a un pequeño espacio debido a este *outlier*.

El manejo de los *outliers* es clave para el método de Min-max, por lo que la decisión de cuál de estos métodos utilizar depende de los datos que se estén usando.

Figura 5. Métodos de normalización.



Fuente: Elaboración propia.

Considerando lo anterior, la Tabla 4 presenta las principales ventajas y desventajas de ambos métodos mencionados:

Tabla 4: Ventajas y desventajas de métodos de Estandarización y Rango Min-max.

MÉTODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Método de estandarización	<ul style="list-style-type: none"> Es uno de los métodos más usados, ya que tiene muy buenas propiedades para la etapa de agregación. Asume una normal $N(0,1)$, lo que mantiene el efecto de los valores extremos, y consecuentemente, la varianza de los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> El efecto de unas pocas variables 'buenas' puede compensar muchas 'malas'. Aun así, esto puede ser corregido en la etapa de agregación. Es más difícil de interpretar que una en el intervalo $[0,1]$.
Método Rango Min-max	<ul style="list-style-type: none"> Todos los valores están en el mismo rango, haciéndolos completamente equivalentes. Aumenta las diferencias entre los valores cuando éstos no son muy distintos entre sí. Es fácil de interpretar. 	<ul style="list-style-type: none"> Los <i>outliers</i> distorsionan la escala, disminuyendo la diferencia real de los otros datos. En general, la varianza de los datos se pierde.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 MÉTODOS DE PONDERACIÓN

La ponderación es el proceso por el cual se asigna el peso que tiene cada variable dentro de un conjunto de indicadores que se utilizarán para la estimación de la variable latente. Su objetivo principal es que el cálculo del índice refleje la relevancia que posee cada una de las dimensiones, factores y variables incluidos en el modelo en relación a la Competitividad Regional.

La literatura analiza diferentes métodos de ponderación de las variables que constituyen un índice compuesto. La selección del método dependerá de los criterios de los investigadores, considerando tanto la revisión y pertinencia teórica, como una visión práctica (como disponibilidad y cobertura de los datos).

Los métodos de ponderación más relevantes para el Índice de Competitividad Regional pueden ser diferenciados entre técnicas subjetivas que determinan los pesos correspondientes en base a criterio de los investigadores y/o al conocimiento de expertos en el área respectiva, y técnicas objetivas basados en enfoques cuantitativos y modelos matemáticos.

MÉTODOS DE PONDERACIÓN SUBJETIVA.

En este grupo se encuentran la **ponderación explícita**, en que uno o varios expertos fijan directamente los pesos de todas las variables. La forma más simple de la ponderación explícita es la de asignar el **mismo peso** a todas las variables (en inglés: *equal weights*). Los expertos también pueden optar por pesos diferenciados para las diferentes variables.

Una forma particular de la ponderación explícita es el llamado *Budget Allocation Process* o proceso de asignación de pesos basado en un “presupuesto” donde los expertos disponen de un presupuesto determinado de pesos que pueden repartir entre las variables.

Según los diferentes roles que pueden tener los expertos se habla de ponderación por expertos (*expert weighting*), ponderación por usuarios (*user weighting*) o ponderación basada en encuestas (*survey weighting*). La Tabla 5 resume las ventajas y desventajas más relevantes de la ponderación explícita.

Tabla 5: Ventajas y desventajas del Método de Ponderación Explícita.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fácil de entender y aplicar. ▪ Transparente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No necesariamente refleja bien la realidad. ▪ Método subjetivo y resultados dependen del experto elegido. La ponderación que entreguen los expertos se podría ver influenciada por sus intereses y preocupaciones particulares como especialistas en la materia y no por cómo se comporta el fenómeno en la realidad. ▪ Dificultad de establecer los pesos en forma consistente, sobre todo cuando son muchos indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

Un método basado en la experiencia de un experto es el **Analytic Hierarchy Process (AHP)**, que es especialmente útil para la toma de decisiones en relación a fenómenos con múltiples atributos. Determina pesos de variables en base a una comparación de pares de variables por parte de un experto. En vez de establecer los pesos simultáneamente como en la ponderación explícita, el AHP le exige al experto solamente una comparación entre dos alternativas (variables) donde indica su preferencia en una escala de 1 a 9. Luego, se calcula los pesos de las variables en base a las comparaciones de todas las combinaciones posibles entre dos variables. En resumen, el AHP en vez de exigirle al experto pesos explícitos para todas las variables en forma simultánea, le pide una comparación simple, pero para muchos pares. De esta forma, se logra mayor consistencia entre los pesos finales de las variables.

Es necesario que exista cierto grado de consistencia en la fijación de las prioridades de las dimensiones, al respecto existen dos propiedades para evaluar las comparaciones (Contreras y Pacheco, 2008). Por un lado, la transitividad de las preferencias significa que las comparaciones producen un ranking coherente, es decir, si A es mejor que B y B es mejor que C, entonces se espera que A sea mejor que C. Por otro lado, la proporcionalidad de las preferencias implica que existe una gradualidad coherente entre los órdenes de magnitud de estas preferencias, es decir, si A es 3 veces mejor que B y B es 2 veces mejor que C, entonces se espera que A sea 6 veces mejor que C. Dada la complejidad de establecer juicio cien por ciento consistente, es decir, que cumpla las relaciones de transitividad y de proporcionalidad, se espera que se trasgreda la proporcionalidad de manera tal que no implique violaciones a la transitividad¹¹.

En la Tabla 6 se detallan las principales ventajas y desventajas de esta técnica.

Tabla 6: Ventajas y desventajas de del Método Analytic Hierarchy Process.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puede usarse para variables cuantitativas y cualitativas. ▪ Calcula explícitamente una medida de inconsistencia de las respuestas del experto. ▪ Aumenta la transparencia del proceso de ponderación y crea una base para establecer consensos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requiere un alto número de comparación de pares. ▪ Método subjetivo y resultados dependen del experto elegido. La ponderación que entreguen los expertos se podría ver influenciada por sus intereses y preocupaciones particulares como especialistas en la materia y no por cómo se comporta el fenómeno en la realidad.

Fuente: Elaboración propia.

¹¹ "El AHP mide la inconsistencia global de los juicios mediante la Proporción de Consistencia, que es el resultado de la relación entre el Índice de Consistencia y el Índice Aleatorio. El Índice de Consistencia es una medida de la desviación de consistencia de la matriz de comparaciones a pares y el Índice Aleatorio es el índice de consistencia de una matriz recíproca aleatoria, con recíprocos forzados, del mismo rango de escala de 1 hasta 9. El valor de esta proporción de consistencia no debe superar el 10%, para que sea evidencia de un juicio informado. Esto dependerá del tamaño de la matriz de comparación a pares" (Contreras y Pacheco, 2008: 54). En este sentido, será necesario volver a aplicar la metodología en caso de trasgresión de la transitividad en las comparaciones y cuando la proporcionalidad sea inconsistente en valores no aceptables.

MÉTODOS DE PONDERACIÓN OBJETIVOS

Existen diversos métodos de ponderación estadística, éstos poseen en común que proponen una metodología objetiva de ponderación basada en el análisis de comportamiento de los datos.

ANÁLISIS FACTORIAL Y ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.

El análisis factorial (AF) y el análisis de componentes principales (ACP) son los métodos más usados. En este caso, los ponderadores surgen de la importancia de la variable en la construcción del factor, que está determinada por la cantidad de varianza común con los demás indicadores que conforman el factor.

El objetivo es agrupar indicadores individuales que son colineales para formar un indicador compuesto que captura tanto como sea posible la información común a los indicadores individuales. La ponderación no es una medida de la importancia teórica de los factores, sino que un método para corregir por información que se traslapa entre uno o más indicadores.

La metodología de los dos enfoques puede ser resumida de la siguiente forma. En un primer paso, hay que revisar si existe correlación entre las variables, lo cual sería un indicio de la existencia de componentes o factores. Luego, se aplica las técnicas existentes para determinar las componentes principales (en el caso de ACP) o los factores (en el caso de AF).

El Análisis Factorial se divide entre el Factorial Exploratorio (AFE) y Confirmatorio (AFC¹²). La principal diferencia de los Análisis de Componentes Principales y el Análisis Factorial Exploratorio con el Análisis Factorial Confirmatorio consiste en que las dos primeras técnicas encuentran componentes o factores en los datos sin la necesidad de formular una hipótesis previa. Mientras que, el Análisis Factorial Confirmatorio establece factores que luego se confirman al analizar los datos disponibles.

El siguiente paso, en el caso de Análisis Factorial, consiste en una rotación de los ejes establecidos (por ejemplo, con el método “varimax”) para concentrar la carga o *loadings* en pocos factores. En el paso final se determinan, finalmente, los pesos de las variables a partir de la matriz de las cargas.

Los métodos ACP y AF requieren cierto número de observaciones para asegurar significancia estadística. En la literatura no existe consenso acerca de un número mínimo, las opiniones metodológicas difieren. Hay quienes proponen un mínimo de 3 observaciones por variable, y otros que plantean al menos 10 observaciones por variable incluida en el modelo (OCDE, 2008).

La Tabla 7 resume las ventajas y desventajas del análisis de componentes principales y el análisis factorial.

¹² Revisar Anexo 3: “Presentación Taller 4: Análisis Factorial Confirmatorio”, presentada en Taller a la contraparte sobre esta metodología.

Tabla 7: Ventajas y desventajas del Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis Factorial (AF).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> Método objetivo; no depende de un experto en particular. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere un alto número de observaciones para tener significancia estadística. Método lineal; no capta fenómenos no-lineales en los datos.

Fuente: Elaboración propia.

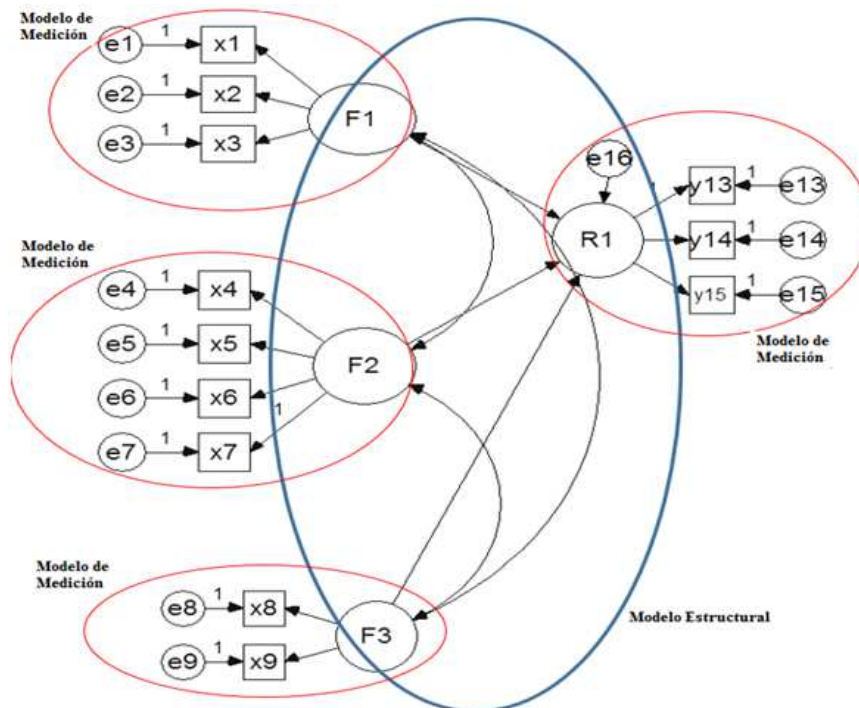
MÉTODO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES.

Otro método es el de ecuaciones estructurales, una extensión de técnicas como análisis factorial, regresión múltiple y análisis de senderos (path analysis). Es un método apropiado para estimar un conjunto de modelos causales con distintos niveles de dependencia entre variables observadas y la representación de variables latentes. Este método observa y evalúa las causalidades que se fijan a partir de la teoría, en este caso de los determinantes de la competitividad, que sería la principal variable latente.

Este modelo de ecuaciones estructurales determina, por una parte, el conjunto de variables o indicadores que conforman un factor latente – que también es realizado por el método recién mencionado - y, por otra parte, capta la interacción entre los factores que componen la competitividad regional (o la productividad, la sustentabilidad y la calidad de vida). Con esto último, va un paso más allá del análisis factorial.

La Figura 6 ilustra cómo opera esta técnica.

Figura 6: Métodos de ecuaciones estructurales.



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 8 presenta las principales ventajas y desventajas del método.

Tabla 8: Ventajas y desventajas del Método de ecuaciones estructurales.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> Técnica basada en criterios objetivos que estiman los pesos a partir de las observaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere un alto número de observaciones para tener significancia estadística. Es necesario establecer previamente la variable latente que, en este caso, es desconocida

Fuente: Elaboración propia.

BENEFICIO DE LA DUDA

El método llamado “Beneficio de la Duda” (Benefit of the Doubt) se basa en el modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*), que usa un modelo de programación lineal para determinar la frontera óptima de diferentes unidades de toma de decisión (*Decision Making Units: DMU*). En el caso del Índice de Competitividad Regional estas unidades corresponden a las regiones y el método “Beneficio de la Duda” determina los pesos de tal forma que se maximiza la similitud con una unidad de mejor rendimiento.

Este método calcula la ponderación del indicador observado en cada región en relación a aquella región que tenga un mejor desempeño en la materia medida, definiendo tantos *benchmark* como indicadores se incluyan en el modelo. En este sentido, es importante considerar:

- La “mejor” región varía en función de la ponderación de cada indicador, a menos que una región sea la mejor en todos los indicadores incluidos en el modelo.
- El peso de cada indicador será específico a cada región.

Al calcular los pesos de la variable en cada región, maximiza la posición de una región “a” en relación a la región “b” que posee el mejor desempeño en la materia medida, definiendo la mejor ponderación posible para la primera y minimizando la distancia de ambas.

La Tabla 9 muestra las ventajas y desventajas del método.

Tabla 9: Ventajas y desventajas del Método “Beneficio de la Duda”.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> Pesos establecen indicadores compuestos óptimos (modelo de maximización) Índice genera incentivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Método avanzado, no fácil de entender. Podría pasar que muchas regiones tengan peso 1 (no discrimina bien). La mejor región (“benchmark”) no percibe incentivos para mejorar.

Fuente: Elaboración propia.

3.4 MÉTODOS DE AGREGACIÓN.

Una vez definidas las ponderaciones de los indicadores, se debe seleccionar el método por el cual se van a agregar estos indicadores para estimar, finalmente, el fenómeno que se está observando. Existen diversos tipos de métodos de agregación, que se pueden clasificar entre los métodos de

agregación aditiva, los métodos de agregación geométrica y los métodos de agregación multicriterio. A continuación, se presentan las principales características y técnicas de cada uno de estos métodos.

MÉTODOS DE AGREGACIÓN ADITIVA

Existen diversos métodos de agregación aditivos, que tienen en común el utilizar técnicas de agregación lineal.

El **ranking simple** consiste en el cálculo del ranking de cada región para cada indicador y se suman los rankings. Por ejemplo, el Índice de Tecnologías de Información y Comunicación (Fagerberg, 2001). La principal ventaja es que es simple e independiente de los valores extremos. La desventaja principal es que se pierde el valor absoluto de la información y las distancias entre regiones en las distintas variables.

El método en base al **número de indicadores por encima de un *threshold* (punto de corte)** define un punto de corte arbitrario, - por ejemplo, el promedio, - y se calcula la diferencia del número de indicadores por arriba y abajo. Al igual que la técnica recién descrita, la principal ventaja es que es simple e independiente de valores extremos. Pero, se pierde la información en los intervalos entre regiones, es decir, no discrimina entre regiones que tienen un indicador 150% y otra 10% por sobre el *punto de corte*.

El **promedio lineal** es la técnica más utilizada de este tipo de métodos. Consiste en una ponderación lineal de cada indicador cuya suma es 1. Este método requiere normalización previa de las variables. Por ejemplo, el Índice de Desarrollo Humano antes del 2010. Sus ventajas y desventajas se resumen en la Tabla 10.

Tabla 10: Método Promedio Lineal.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es simple. ▪ A diferencia de los anteriores, considera diferencias de magnitud para cada indicador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asume independencia de preferencias, que implica ausencia de sinergias o conflictos. El trade off entre dos variables es independiente de los valores que toman todas las otras. Es decir, se fija una especie de “tasa de cambio” entre las variables al agregarse. La contribución marginal de cada variable puede ser evaluada por separado. ▪ En relación a lo anterior, este tipo de agregación permite la compensabilidad. Valores muy bajos en un indicador se pueden compensar totalmente con valores altos en otros. ▪ Los pesos son trade-off ratios, pero en general son construidos como coeficientes de importancia relativa, lo que resulta en una inconsistencia teórica.

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE (2008).

MÉTODOS DE AGREGACIÓN GEOMÉTRICA

Como se mencionó respecto a la técnica anterior, una característica no deseable de las agregaciones aditivas es la completa compensación entre variables, de modo tal que malos resultados pueden ser compensados por valores más altos. El método de agregación geométrica,

aunque permite la compensación, penaliza en mayor medida los valores bajos y, al mismo tiempo, premia en mayor medida la mejora de esas puntuaciones más bajas.

El método geométrico más utilizado es la media geométrica. Por ejemplo, el Índice de Desarrollo Humano después del año 2010.

La Tabla 11 resume las ventajas y desventajas de este método. Con fines ilustrativos, consideremos un índice compuesto por tres indicadores en los cuales la región A tiene valores 0,6 en cada uno de ellos, mientras la región B alcanza valores 0,45 en los dos primeros y 0,9 en el tercero. Ambas regiones tendrían el mismo valor del índice compuesto si se utilizara un promedio lineal. En cambio, si se utilizara una media geométrica, la región B tendría un índice de 0,545, inferior a la región A, que tendría un índice de 0,6. Asimismo, si se utiliza un promedio lineal, a la región B le será indiferente mejorar cualquiera de sus indicadores. Por ejemplo, mejorar el indicador n°1 en 0,1 es lo mismo que mejorar en 0,1 el indicador n° 3. En cambio, si se utiliza la media geométrica, el primer mejoramiento aumenta en 0,038 el valor del índice, mientras el segundo lo hace crecer solo en 0,022.

Tabla 11: Ventajas y desventajas del Método Promedio Geométrico.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A diferencia del promedio lineal, penaliza los valores bajos en una variable, registrando un mayor mejoramiento del índice cuando se mejora desde valores bajos de una variable. ▪ Se generan incentivos de mejora en aquellas dimensiones de peor desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al igual que el método anterior, asume ausencia de sinergias o conflictos. ▪ Los pesos expresan trade off entre variables y, por lo tanto, es compensatorio.

Fuente: Elaboración propia en base a OECD (2008).

Es conveniente notar que también es posible obtener una mayor penalización de los valores bajos en algunos indicadores a través de métodos de agregación lineales. Por ejemplo, el índice de pobreza humana de los países en desarrollo considera la siguiente fórmula:

$$IPH = \left[\frac{1}{3} (P_1^a + P_2^a + P_3^a) \right]^{\frac{1}{a}}$$

Donde P_1 es la probabilidad de sobrevivir hasta los 40 años al momento de nacer; P_2 es la tasa de alfabetización adulta; y P_3 es el promedio no ponderado de la población sin acceso sostenible a una fuente de agua y los niños bajo peso para su edad. En este índice, un valor de $a = 3$ permite dar mayor peso a la carencia más severa. Así, si consideramos los mismos indicadores para las regiones A y B anteriores (nótese que en este caso un alto valor del indicador es peor que un bajo valor), tendremos que el valor del índice para la región A sería 0,6 mientras para la región B sería 0,614. En este caso, un mejoramiento en la carencia más aguda también se expresa en un mayor mejoramiento del índice. Por ejemplo, bajar de 0,8 a 0,7 en el indicador 3 se expresa en un mejoramiento del índice de 0,0545 y un mejoramiento de 0,45 a 0,35 del indicador 1 sólo disminuye el valor del índice en 0,0146.

MÉTODO DE AGREGACIÓN MULTICRITERIO

El **método multicriterio no compensatorio**, tal como indica su nombre, no permite la compensación entre variables. Esta técnica compara rankings relativos para cada indicador entre regiones. El puntaje resulta de la suma de las puntuaciones de cada región luego de la realización de todas las comparaciones relativas con cada una de las otras regiones en cada uno de los indicadores incluidos en el modelo, sumando “1” cuando la región está por arriba de la otra en el indicador considerado.

La Tabla 12 presenta las ventajas y desventajas de la agregación multicriterio.

Tabla 12: Ventajas y desventajas del Método de Agregación Multicriterio.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hay compensación entre dimensiones. ▪ Las diferentes dimensiones son igualmente importantes y legítimas ▪ No es necesario normalizar las variables ▪ No premia outliers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificultad computacional cuando hay muchos casos (10 requiere 10! Permutaciones). Es necesario hacer comparaciones entre pares de regiones para cada indicador a incluir en el cálculo. ▪ Se pierde la información respecto a distancias de valores de variables, sólo interesa la posición para el cálculo de la puntuación. ▪ Dependencia de alternativas irrelevantes, que puede provocar no transitividad de los rankings.

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE (2008).

3.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS RESULTADOS.

Indicadores Compuestos pueden enviar señales erradas, mensajes de políticas no robustos, si ellos están pobremente contruidos o erróneamente interpretados, inducir a políticos a sacar conclusiones de políticas simplistas o a la prensa a comunicar información errada.

European Commission, 2002

La falta de un análisis de sensibilidad reduce la confianza en los resultados dado que pequeños cambios en la arquitectura del índice o en la ponderación podría alterar dramáticamente el ranking de las regiones.

Mathis Wackernagel, The Economist 2001

Para establecer la robustez de la metodología propuesta y los supuestos realizados en la construcción del Índice de Competitividad Regional (ICR), es necesario realizar un análisis de incertidumbre y sensibilidad de los resultados obtenidos de la aplicación a los datos reales de las regiones de Chile.

En general, los principales supuestos a evaluar su impacto sobre el ICR, son:

- Las variables elegidas y su normalización.
- Las ponderaciones elegidas y la agregación.
- Los niveles y categorías definidas en la construcción del Índice.

La incertidumbre en los datos, especialmente cuando se ha tenido que imputar algunos de ellos por la no disponibilidad de los mismos para alguna región, se refleja en su varianza.

Las ponderaciones utilizadas, ya sea que provienen de métodos estadísticos como análisis factorial o componentes principales, o de consulta a expertos, también son una fuente de incertidumbre sobre la realización del ICR.

Finalmente, el método elegido para la agregación de las variables, impone otra fuente de incertidumbre sobre el resultado del ICR, que también debe ser considerado en el análisis de sensibilidad a realizar.

MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En general la robustez y validez del ICR dependerá de un conjunto de factores, entre los que se pueden enumerar los siguientes:

- El modelo elegido para estimar los errores en los datos.
- El mecanismo para incluir o excluir variables en el índice.
- Los tratamientos preliminares de los indicadores, como sacar datos atípicos o reducir variables sesgadas.
- El tipo de normalización aplicado a las variables para remover los efectos de la escala de las variables: re-escalamiento y estandarización o normalización.
- El número de datos perdidos y el método de imputación.
- La elección de los ponderadores asociados a los indicadores.
- La elección del método de agregación.

Todos estos supuestos o criterios pueden influenciar fuertemente el valor del índice y el ranking resultante y deberían ser evaluados con antelación a sacar conclusiones de los resultados obtenidos.

Los más importante de este conjunto que se proponen sean evaluados en la construcción del ICR son los indicadores elegidos, sus valores y transformaciones usadas. El segundo elemento a evaluar será el procedimiento de elección de los ponderadores y finalmente se propone evaluar el método de agregación utilizado en el ICR.

El objetivo de este proceso consiste en encontrar aquellos factores que tienen una mayor influencia en la varianza de los resultados y en el ranking del ICR.

UN INDICADOR COMPUESTO PARA MEDIR COMPETITIVIDAD

En general un índice es una función de indicadores subyacentes a los cuales se les asigna ponderaciones que representan la relevancia de éstos en el proceso que se está intentando medir. Primero, asumamos que se tienen m regiones, cuyo puntaje del índice compuesto se construirá basado en q indicadores. Definamos X_{ij} el valor para la región j de un indicador i con ponderación w_i . Adicionalmente, asuma que todos los indicadores han sido transformados de modo que tienen una relación positiva con el ICR. El problema inicial consiste en agregar los indicadores X_{ij} ($i = 1, 2, \dots, q; j = 1, 2, \dots, m$) en un solo indicador compuesto ICR_j para cada región j .

El método de agregación más común es el de la media aritmética ponderada:

$$CI_j = \sum_{i=1}^q w_i X_{ij}$$

La popularidad de este método de agregación se debe a su transparencia y facilidad de interpretación. Un método alternativo de agregación es el de la media geométrica ponderada:

$$CI_j = \prod_{i=1}^q X_{ij}^{w_i}$$

Un argumento en favor del enfoque geométrico en contraste al enfoque aritmético, es que solo compensa parcialmente la variabilidad entre los indicadores, mientras que el aritmético, permite compensar totalmente un desempeño pobre en algunos indicadores con uno muy bueno en otros. A continuación se exponen algunos ejemplos del proceso de evaluación de la sensibilidad de los índices a variaciones en algunos de los conceptos expuestos previamente.

EJEMPLOS

Los ejemplos presentados a continuación se basan en los siguientes textos:

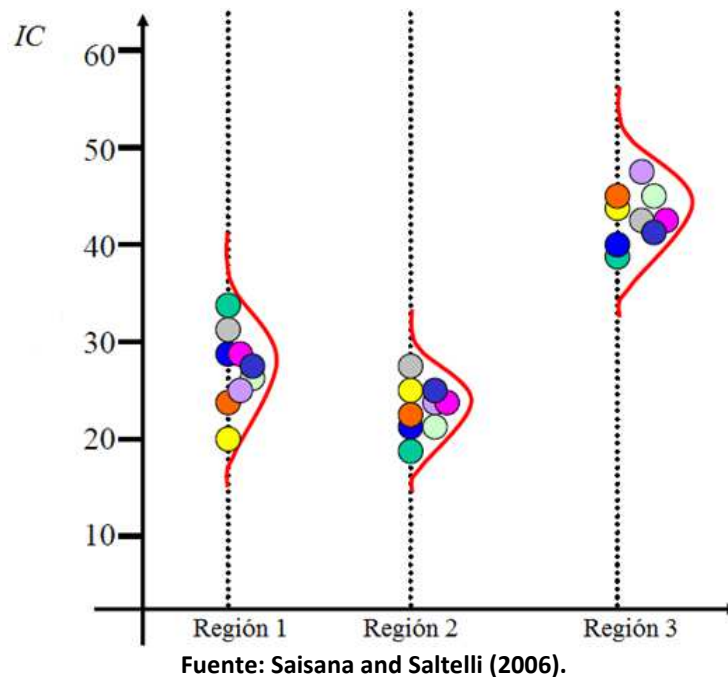
- *Global Sensitivity Analysis* (Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., Saisana, M., and Tarantol, 2008).
- *Sensitivity Analysis in practice, a guide to assessing scientific models* (Saltelli A., Tarantola S., Campolongo F. and Ratto M, 2004).
- *Appendix G: Uncertainty and Sensitivity Analysis of the EPI* (Saisana, M and Saltelli A, 2006).

El análisis de incertidumbre y sensibilidad del Índice de Desempeño Ambiental (EPI por su sigla en inglés) tiene buenos ejemplos en su apéndice G que ilustran la importancia de este proceso en la generación de Índices Compuestos adecuados y creíbles para los potenciales usuarios.

Un primer elemento es la **robustez** de un Índice Compuesto, para ello los textos identificados presentan un ejemplo abstracto de cómo varía el ranking que genera el índice cuando algunos de los supuestos hechos en su construcción son variados.

La Figura 7 muestra los diferentes resultados del índice para tres regiones. Los colores corresponden a cada una de las simulaciones para variaciones en los supuestos realizados. Estos resultados muestran que el índice es robusto para clasificar a la región 3 en el tercer lugar en todas las simulaciones, sin embargo, las regiones 1 y 2 cambian su ranking dependiendo del supuesto utilizado.

Figura 7: Ejemplo variación posición en el ranking de regiones.

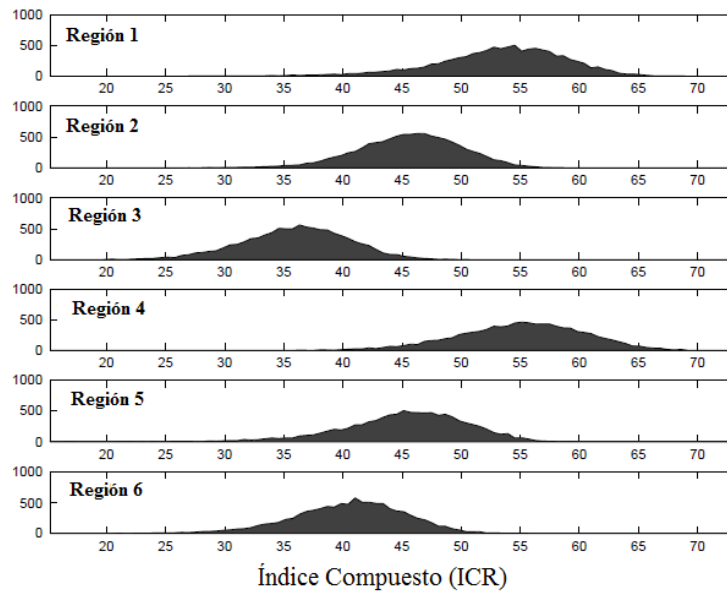


Por ejemplo, la simulación representada por el color amarillo, da primera en el ranking a la región 1, mientras que la simulación verde indica que la región 2 es la más competitiva.

La Figura 8 muestra las distribuciones empíricas de los resultados del índice para 6 regiones, se construye utilizando datos reales del índice EPI. En él se refleja que los resultados son robustos para comparar las regiones 1, 2 y 3 o 4, 5 o 6. Pero cuando se compara la 1 con la 4, 2 con 5 o 3 con 6, la robustez se pierde completamente. Es por ello, que es necesario realizar este análisis de sensibilidad de los índices, ya que permiten definir la robustez de los resultados o la falta de ella en el índice construido.

Adicionalmente, al identificar aquellas regiones que son o no robustas en el ranking resultante, se mide la volatilidad de los cambios, como una medida complementaria a la anterior. En este contexto, se entiende por volatilidad del índice la cantidad de lugares que existen entre el ranking máximo y mínimo de las simulaciones realizadas al cambiar los supuestos de la construcción.

Figura 8: Ejemplo distribución de resultados del índice en regiones.



Fuente: Saisana and Saltelli (2006).

El índice EPI considera 132 países, y la Tabla 13 presenta la volatilidad del índice. Este índice es afectado principalmente por la elección del método de agregación.

Tabla 13: Ejemplo volatilidad del un índice.

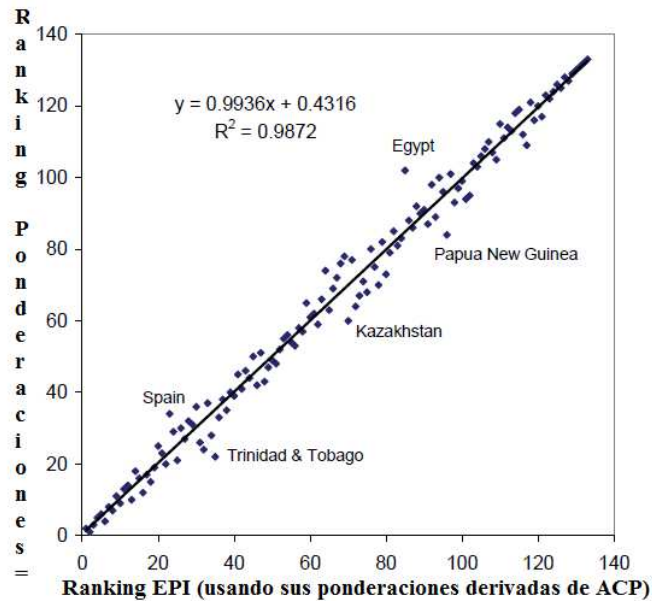
Países con Mayor Volatilidad en el Ranking EPI		
País	Ranking EPI	Volatilidad
Germany	22	[20, 65]
Slovenia	31	[26, 82]
Trinidad and Tobago	35	[21, 64]
Poland	38	[35, 84]
South Korea	42	[41, 86]
Israel	45	[45, 85]
Bulgaria	50	[49, 89]
Ukraine	51	[48, 97]
Jordan	64	[63, 106]
Kazakhstan	70	[60, 112]

Fuente: Saisana and Saltelli (2006).

Como se puede apreciar, Alemania (Germany) obtiene la posición 20 cuando hace su mejor ranking, mientras que su peor posición es la 65. Es decir, hay 45 lugares de diferencia en un total de 133 países. Esto resulta muy significativo, porque es una variación en el ranking de más de 30 por ciento.

Un tercer ejemplo, consiste en mirar el efecto de cambios en las ponderaciones de las variables, factores o dimensiones de índice. Para ello, en la Figura 9 se muestra el ranking EPI utilizando las verdaderas ponderaciones obtenidas para el índice a través del método de Análisis de Componentes Principales (ACP). Este ranking se contrasta contra el asumir ponderaciones iguales para todas las variables o dimensiones definidas en el índice.

Figura 9: Ejemplo variación en el ranking en relación a decisiones de ponderación.



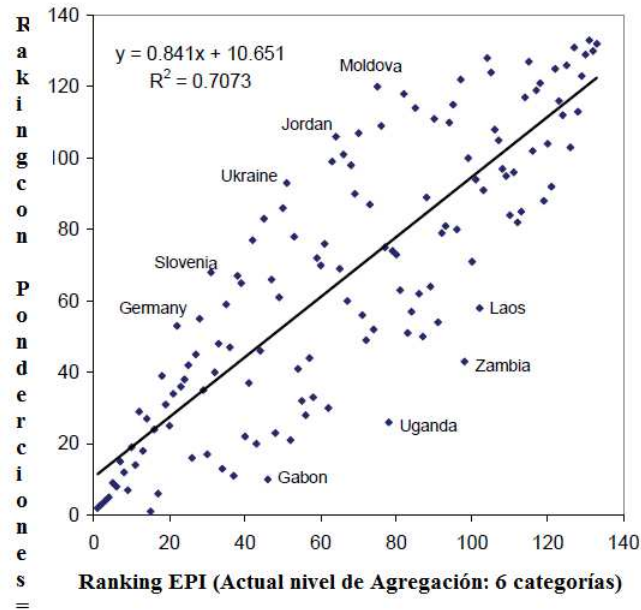
Fuente: Saisana and Saltelli (2006).

La Figura 9 muestra que la línea resultante entre los dos índices no difiere significativamente, es decir, si se usara, en este caso, ponderaciones iguales o aquellos productos del ACP, los rankings resultantes son muy similares.

Este resultado contrasta con el presentado en la Figura 10, donde se simula el impacto de elegir ponderaciones iguales para todas las variables versus construir 6 categorías de agregación.

La Figura 10 muestra que existen grandes variaciones entre las dos alternativas evaluadas, y que entre los 136 países analizados, países como Uganda y Zambia muestran diferencias de cerca de 50 puestos entre ambos rankings construidos. En este caso la elección de las categorías de agregación produce cambios notables. Podemos agregar, para el caso de Uganda que el índice EPI lo clasifica en el lugar 80, mientras que con ponderaciones iguales sube a la posición 28. Este resultado además de mostrar la volatilidad del índice para este país, refleja que el constructor del índice debe tener argumentos adicionales para poder distinguir si estos inmensos cambios que se producen son adecuados. Es decir, para el debería ser claro cuál de las dos alternativas produce resultados más acorde con la realidad que se está midiendo.

Figura 10: Ejemplo variación en el ranking en relación a decisiones de agregación.



Fuente: Saisana and Saltelli (2006).

Terminamos esta sección concluyendo que una vez construido el Índice y siguiendo las buenas prácticas se debe realizar un análisis de sensibilidad y robustez para tener una idea de la confiabilidad de los resultados arrojados por el ICR.

3.6 METODOLOGÍA DE LOS ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD INTERNACIONALES

Al revisar la metodología de los índices mencionados en el capítulo anterior a la luz de las secciones anteriores del presente capítulo, se observa que efectivamente las decisiones varían de un índice a otro, priorizándose diversos criterios respecto a la metodología.

La Tabla 14 presenta la revisión de las decisiones metodológicas de los índices de competitividad internacionales analizados en la Tabla 2, respecto a la metodología de normalización, ponderación, agregación y al análisis de sensibilidad.

Tabla 14: Revisión metodológica de otros Índices de Competitividad.

ÍNDICE	MÉTODO DE NORMALIZACIÓN	MÉTODO DE PONDERACIÓN	MÉTODO DE AGREGACIÓN	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
Global Competitiveness Report.	Indicadores de fuentes secundarias son normalizados a una escala de 1 a 7 (para igualar rangos obtenidos de datos primarios), en base a Rango min-max de dichas fuentes.	Los factores son igualmente ponderados dentro de cada una de las tres dimensiones. Se producen tipologías de países según etapa de desarrollo, cada agrupación posee una ponderación diferenciada para las tres dimensiones principales (subíndice). Los pesos se obtienen a través de una regresión cuyo criterio fue de maximización de la verosimilitud de los coeficientes.	Para agregar desde el nivel de variables a factores, se utiliza la media aritmética. Para agregar las dimensiones en el índice, se utiliza promedio lineal ponderado.	No se realiza
Sistema de indicadores de Competitividad Departamental de Colombia.	Rango Min-Max.	Las variables poseen un peso equivalente en cada factor. Los últimos se ponderan de modo diferenciado, en relación al número de variables que lo componen.	Para agregar desde el nivel de variables a factores, se utiliza la media aritmética. Para agregar las dimensiones en el índice, se utiliza promedio lineal ponderado.	No se menciona.
Índice Global de Competitividad de México (IGC, 2010).	Estandarización	Igual ponderación.	Promedio aritmético	s/d
Índice de Competitividad Urbana de México (ICU, 2012).	Estandarización	Ponderación diferenciada según consenso de especialistas.	Promedio lineal ponderado	s/d
Índice de Competitividad de las ciudades mexicanas (ICCM-CIDE).	Estandarización	Ponderación definida por técnica de Componentes Principales.	Promedio aritmético	s/d
Measuring the urban competitiveness of Chinese.	No se señala.	Misma ponderación a cada componente o indicador en el mismo nivel jerárquico (<i>Equal Weighting Method</i>).	Agregación a nivel de componente sin señalar el método utilizado. El análisis no considera la agregación de componentes.	No se realiza.
Application of a hierarchical model for city competitiveness in cities of India	No se señala.	Ponderación de cada nivel jerárquico obtenida a través de un Análisis Multi-Criterio, utilizando el Proceso de Análisis Jerárquico a partir de encuestas y entrevistas realizadas a grupos de experto (Método Delphi).	Agregación a nivel total, y por componentes, sin señalar el método utilizado.	No se realiza.
Regional Competitiveness	No se señala	Se consideran 9 escenarios de ponderación para cada	Para cada escenario de ponderación se	No se realiza.

ÍNDICE	MÉTODO DE NORMALIZACIÓN	MÉTODO DE PONDERACIÓN	MÉTODO DE AGREGACIÓN	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
in Poland: Creating an index		dimensión abordada (pesos iguales, mayor ponderación a <i>inputs</i> , mayor ponderación a <i>outputs</i> , etc) utilizando lo presentado en Huggins (2003).	calcula un índice agregado, sin señalar el método utilizado. Luego, el promedio siempre entre los índices de cada escenario evaluado determina el índice global.	
New Regional Competitiveness Index: Theory, Methods and Findings (aplicado en regiones de Europa)	Estandarización (utilizando "puntajes z") y transformando valores <i>outliers</i> (método de transformación box-cox).	Primero, se clasificaron las regiones en distintos segmentos, según su PIB per cápita como porcentaje del promedio de las regiones. A partir de esto, se asignaron distintos ponderadores dependiendo del segmento al que pertenece cada región. Existe igual ponderación entre las variables que corresponden a una misma dimensión (se realizó un análisis de componentes principales que respaldó la pertinencia de igual ponderación de variables).	La agregación de variable a dimensión y de dimensión a índice es a través de un agregación lineal.	Se realiza análisis de sensibilidad sobre la definición de etapa de desarrollo de cada país y sobre la ponderación del índice. Por otro lado, se realiza análisis sobre el efecto de la agregación en la compensación entre dimensiones agregadas.

Fuente: Elaboración propia.

Los métodos de normalización son poco problematizados, incluso en algunos documentos no se especifica la metodología utilizada. En términos generales, no se da ninguna justificación a esta decisión. El método más utilizado es la estandarización, seguido de Rango Min-Max. No se utilizan otros métodos, lo que es consistente con el interés en tener un número cardinal, que permite seguimiento en el tiempo.

El método de ponderación es un paso que, en términos generales, suele discutirse para la elaboración del índice y justificarse en términos técnicos y/o teóricos. Las justificaciones son diversas. En términos generales, cuando se desea priorizar la simpleza en el análisis de los resultados se utilizan pesos idénticos para las distintas dimensiones o factores que componen el índice. En cambio, se recurre a juicio de expertos o métodos estadísticos cuando se considera que esto resulta más apropiado porque hay dimensiones más importantes que otras, y que resulta pertinente sacrificar simplicidad por una mejor descripción del fenómeno. No obstante, en ningún caso se hace análisis de sensibilidad de los resultados respecto a la elección de ponderadores.

En cuanto a los métodos de agregación, existe una tendencia hacia la agregación lineal simple, especialmente la media aritmética. A lo más, en algunos casos, se utiliza el promedio ponderado cuando, utilizando el juicio experto o algún método estadístico, se han ponderado en forma distinta las dimensiones o factores. Nótese que en el segundo índice de la tabla, por ejemplo, para cada dimensión se considera la media aritmética de las variables que la componen con lo que la

ponderación de la dimensión inversa al número de variables restituye la media aritmética de las variables para el índice en su conjunto.

En general, no se reconoce que los métodos de ponderación y agregación utilizados, aun cuando utilicen ponderaciones distintas, son completamente compensatorios. Asimismo, ninguno utiliza un método de agregación geométrico que permitiría castigar más a los valores bajos en algunas dimensiones, por lo que la compensación es completamente lineal y constante. Así, ningún índice se hace cargo de la no linealidad que pueden tener los fenómenos bajo estudio.

Finalmente, el análisis de sensibilidad es un paso que es realizado sólo para la evaluación de uno de los índices compuestos revisados, y sólo en lo relativo a grupo de desarrollo al que pertenece cada región y al método de agregación respecto a compensación entre dimensiones, lo que limita bastante su alcance. Cabe destacar que el estudio para Polonia realiza cálculos con distintas posibilidades de ponderación – lo que llama escenarios – determinando índices con cada uno de ellos.

3.7 EVALUACIÓN DEL ICR ACTUAL

La evaluación del Índice de Competitividad Regional actual se realizará a través de la aplicación de un análisis de sensibilidad, que permitirá determinar cómo varía el índice, es decir, qué tan sensible es a distintas decisiones metodológicas sobre las técnicas de normalización, ponderación y agregación de las variables que lo componen.

CAMBIOS EN EL RANKING SEGÚN DECISIONES METODOLÓGICAS

Una primera etapa del análisis de sensibilidad corresponde a una mirada global sobre los cambios en el ranking de las regiones frente a modificaciones en algunas de las etapas de la construcción del ICR. En particular, lo que se busca es comprender la naturaleza del índice anterior y cómo hace frente a las características que puedan tener algunas regiones.

Se tratan, así, tres análisis globales:

1. Cambios en ponderadores a valores iguales.
2. Agregación geométrica en vez de lineal.
3. Normalización estándar 0-1 para las variables.

CAMBIOS EN EL RANKING SEGÚN DECISIONES DE PONDERACIÓN.

En la Figura 11 se grafican las regiones y las posiciones que éstas poseen tomando un modelo u otro. En el eje horizontal se encuentra el modelo original para el cálculo del ICR, mientras que el vertical se ubica la posición que toma cada una de las regiones frente al modelo con ponderadores iguales.

El modelo original corresponde a:

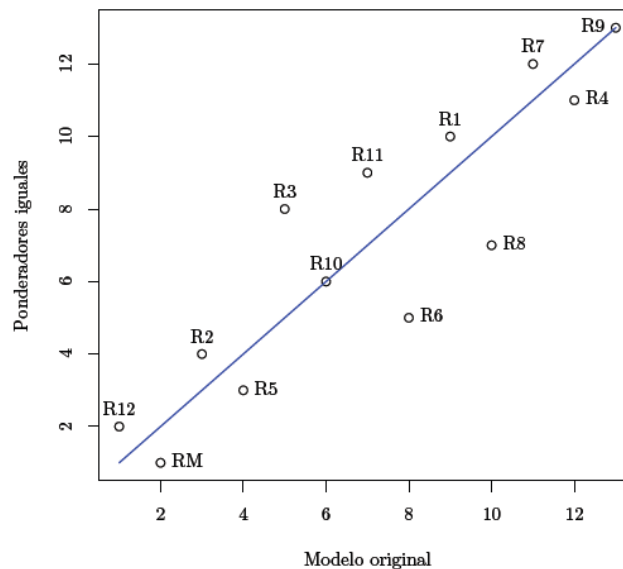
$$ICR^j = \sum_{i=1}^{73} w_i x_{ij}$$

donde x_{ij} son las variables normalizadas en el rango [0,1] usando min-max para la región j y w_i es el ponderador para la variable i . Estos ponderadores suman 7, puesto que este modelo original está dividido en siete dimensiones. Por otra parte, el modelo contra el cual se contrasta es

$$ICR_{iguales}^j = \frac{7}{73} \sum_{i=1}^{73} x_{ij}$$

lo que establece ponderadores iguales para cada una de las variables.

Figura 11: Variación ranking ICR actual según modelo de ponderación.



Fuente: Elaboración propia.

Este primer análisis permite comprender cómo se mueven las posiciones al fijar nuevos ponderadores, lo cual no debería ser un factor crítico para establecer el ranking. Es decir, se espera que los rankings no varíen extremadamente y conserven cierta relación con el modelo original. Algo que por ejemplo no debería darse es que la primera región en el ranking (R12) pasara a uno de los últimos lugares o viceversa. En esta figura las posiciones se conservan para la mayoría salvo la R3, R6 y R8 que se mueven tres lugares. Luego, para estas regiones pueden existir variables que muestren valores buenos o deficientes y que no se estén tomando en cuenta en el modelo original, lo que podría ser un factor a considerar para el nuevo índice.

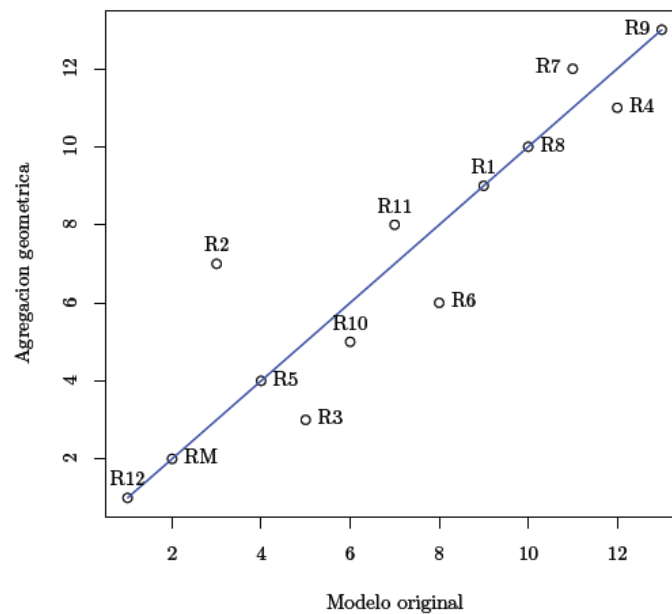
CAMBIOS EN EL RANKING SEGÚN DECISIONES DE AGREGACIÓN.

En la Figura 12 se compara el modelo original –agregación lineal- frente a un modelo con agregación geométrica, es decir, uno que castigue los efectos compensatorios para las variables. El efecto compensatorio es aquel que permite balancear malos resultados en algunas variables usando buenos resultados en otras. Por ejemplo, malos resultados en Educación, Trabajo y Salud, podrían ser contrarrestados con muy buenos números en Ingresos. El modelo geométrico supera este efecto. El modelo planteado para ello es el siguiente:

$$ICR_{geométrico}^j = \prod_{i=1}^{73} x_{ij}^{w_i}$$

donde x_{ij} y w_i son las mismas variables y parámetros que los que usa el modelo original.

Figura 12: Variación ranking ICR actual según método de agregación.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que los valores no pueden ser normalizados en un rango $[0,1]$, puesto que cualquier cero que se presente en los datos podría desencadenar que el índice completo sea cero. Si en cualquiera de las 83 variables la región obtiene el valor más bajo, el índice completo se distorsiona, por lo cual, es muy probable que sólo se obtengan ceros si se sigue este enfoque. En vez de ello, se normaliza en el intervalo $[1,e]$, puesto que si se toma la transformación logarítmica del índice, la versión geométrica se hace equivalente a la lineal. En efecto,

$$\ln(ICR_{geométrico}^j) = \sum_{i=1}^{83} w_i \ln(x_{ij})$$

En este caso, con esta normalización, las variables $\ln(x_{ij}) \rightarrow [0,1]$ para todo $i=1,\dots,83$, y de esta forma, la escala de \ln (ICRj geométrico) es comparable con ICR original.

El primer resultado que se destaca es que la región R2 pasa de la tercera posición a la séptima, retrocediendo cuatro lugares. Es la región que más se ve afectada por este efecto no compensatorio, lo que permite concluir que muy buenos resultados en algunos aspectos de esta región están compensando otros malos. Por lo tanto, es muy probable que el tercer lugar que ocupa actualmente sea artificial. Otras regiones, tales como la R3 y R6, muestran una mejor posición con este modelo, lo que se debe explicar gracias a que son más equilibradas en sus resultados individuales.

En conclusión, a modo general, el índice original muestra algunos problemas con el efecto compensatorio, por lo cual no muestra ser robusto en esta categoría.

CAMBIOS EN EL RANKING SEGÚN DECISIONES DE NORMALIZACIÓN.

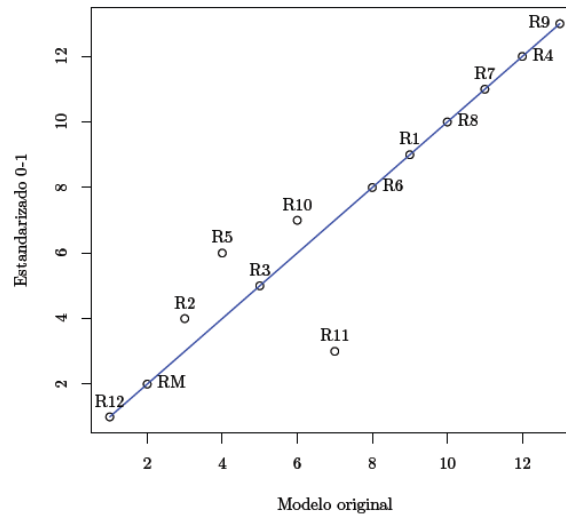
El último análisis global que se realiza es el de normalización por variables estándar $[0,1]$. Este tipo de normalización busca transformar las variables en normales simples, con el objetivo de conservar la varianza de los datos y al mismo tiempo hacerlos comparables entre sí. Este enfoque no se ve perjudicado por los outliers o valores extremos, lo cual, si no se trata con cuidado, puede distorsionar los indicadores.

La Figura 13 muestra las posiciones en el ranking que se obtienen cuando se normaliza estándar. Aquí, a diferencia de los gráficos anteriores, las posiciones tienen menos varianza, lo que refleja que el modelo original es más robusto con respecto a esta etapa. Sin embargo, la R2 nuevamente cambia de lugar a uno peor, respaldando así que posiblemente su ubicación no sea la apropiada.

Para este caso, la R11 es la que cambia más significativamente del lugar siete al tres, lo que posiblemente se debe a que esta región tiene una varianza que no es representada con el modelo original. En otras palabras, los outliers para algunos grupos de variables están impactando en los resultados de la R11.

Por lo tanto, si bien se el índice actual se muestra más robusto para este análisis, aún presenta problemas para tratar la varianza de los datos. Es muy probable que algunos valores extremos estén impactando en ciertos factores, lo cual no es tratado por este índice.

Figura 13: Variación ranking ICR actual según método de normalización.

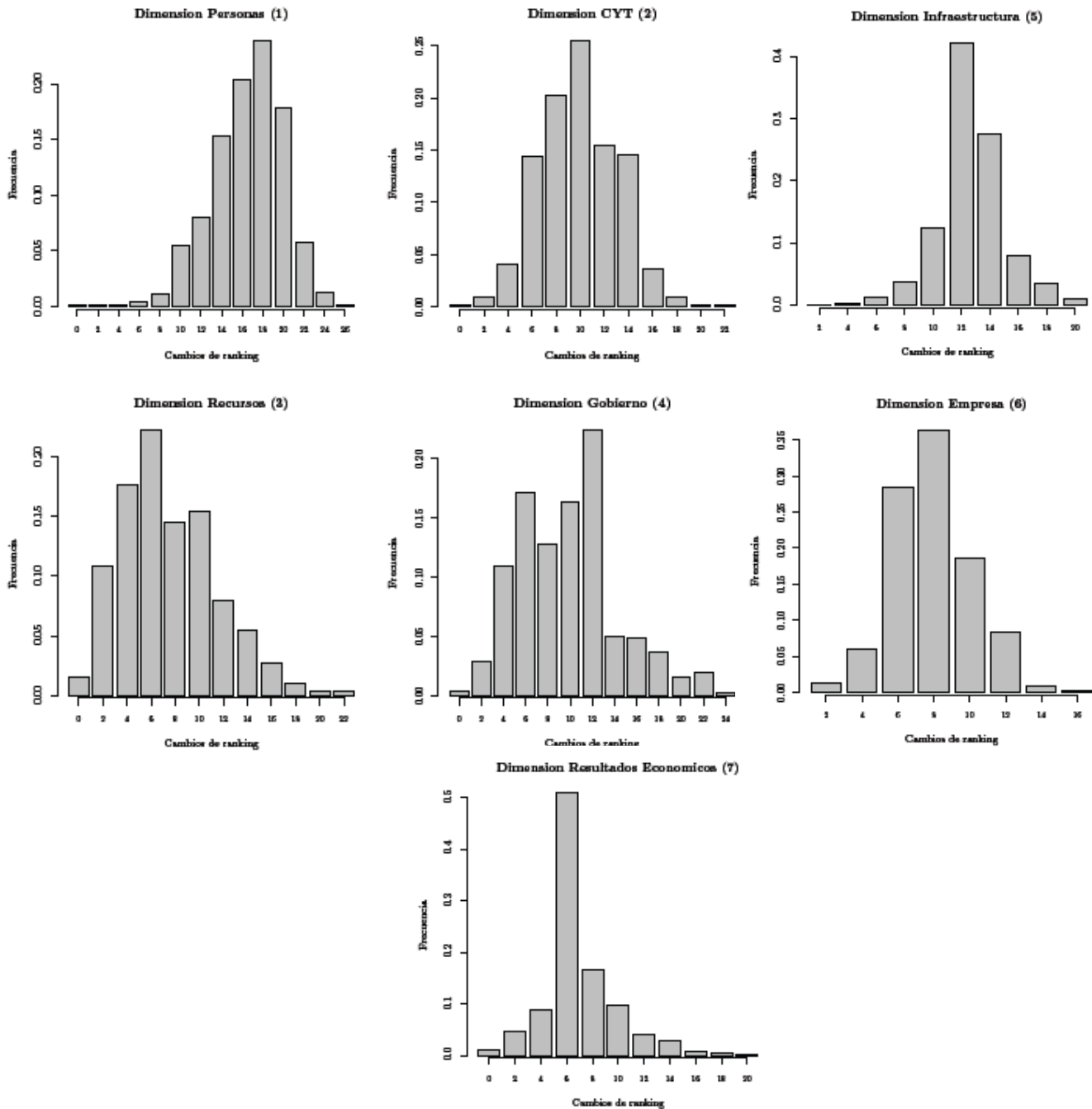


Fuente: Elaboración propia.

VARIACIONES EN EL RANKING EN DISTINTOS ESCENARIOS DE PONDERACIÓN

La siguiente parte del análisis del índice actual es medir las variaciones que ocurren con el ranking de las regiones cuando se realizan cambios a los ponderadores. Se decide separar el análisis por dimensiones y reportar estos cambios en perfiles de frecuencia. En total se analizan siete dimensiones, los cuales se encuentran en las Figuras siguientes.

Figura 14: Sensibilidad a los ponderadores.



Fuente: Elaboración propia.

El objetivo es medir cuánto cambian los rankings con respecto al modelo original cuando se alteran algunos ponderadores, y así poder concluir a cuál grupo es más sensible el índice. En este punto es importante recordar que los ponderadores originales son escogidos de forma subjetiva, por lo que podría darse que en otro estudio la elección de éstos sea distinta. De esta forma, se

podría esperar que cambios en los pesos no tengan un impacto tan importante en las posiciones, dada la arbitrariedad de éstos.

Para llevar a cabo estos análisis se escogen ponderadores aleatoriamente desde una distribución uniforme, y luego se escalan para que sumen uno, tal y como lo hace el índice original. Una vez escogidos los ponderadores para una dimensión, el resto de las dimensiones se mantienen intactas.

De todos los perfiles mostrados, Resultados Económicos (7) es el que menos fluctúa con los cambios en los pesos, lo que indica que esta dimensión es poco sensible a ese factor y, por lo tanto, la elección subjetiva de los ponderadores no es un problema. La mayoría de los cambios que se realizan alteran solo 6 posiciones en el ranking, lo cual no es una gran variación.

A esta dimensión le sigue Recursos (3) y Empresa (6), las cuales varían pero no de la forma que lo hacen las restantes. Para estos casos se podría considerar que el índice es robusto y que no está completamente sujeto a subjetividad.

Sin embargo, en el otro extremo, la dimensión Personas (1) está muy inclinada hacia la derecha. Con algunos cambios en los ponderadores las posiciones de las regiones se modifican bastante, por lo que la elección de estos pesos es muy determinante a la hora de calcular el índice. Puede que un 5% más en algún ponderador y otro 5% en otro, cambie significativamente las posiciones de las regiones. Este problema, así, deja en evidencia que el ICR actual es poco robusto en algunos ámbitos, los cuales al no ser tratados con argumentos objetivos pueden ser cuestionados y llevar a conclusiones erróneas.

VARIACIONES EN EL RANKING EN RELACIÓN A LAS VARIABLES QUE COMPONEN EL ICR

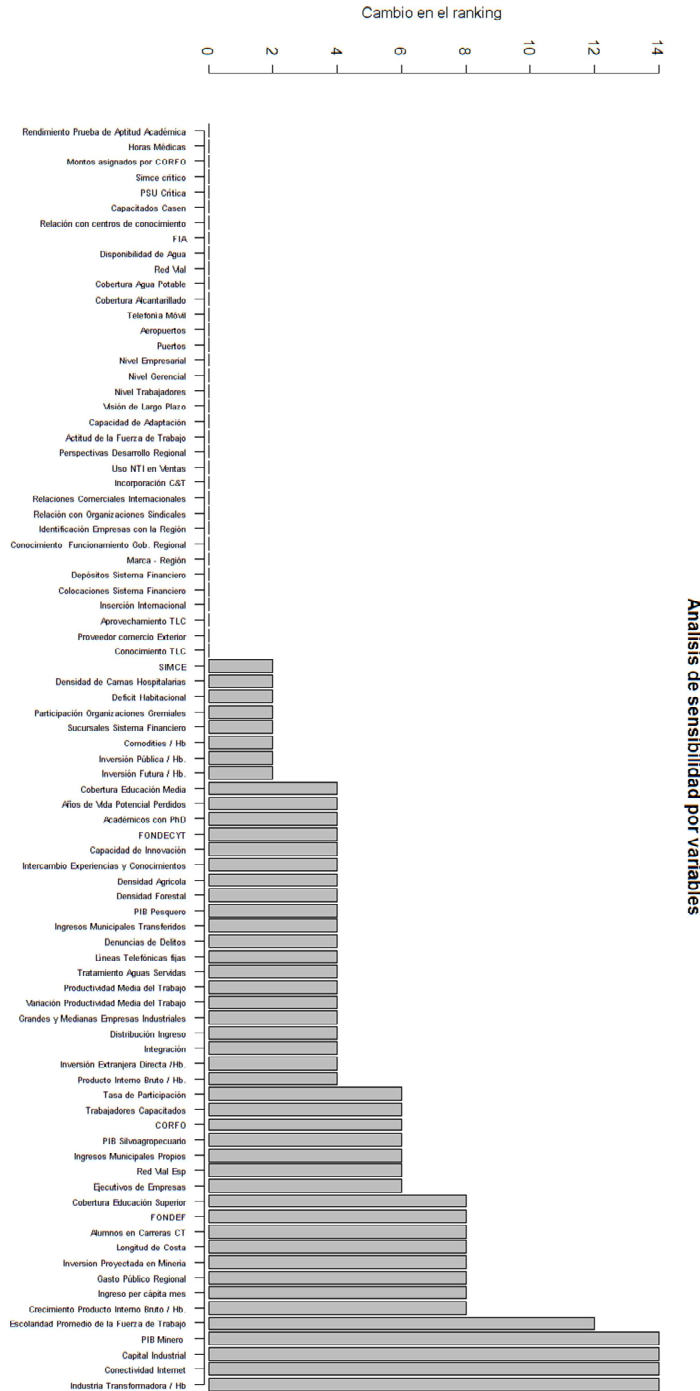
Una vez estudiados algunos métodos generales para el índice y los ponderadores que definen las dimensiones, se procede a analizar las variables que componen el ICR actual. El análisis esta vez considera 83 modificaciones, las cuales están dadas por la fijación de las variables que se están estudiando. Para ello, nuevamente se considera los cambios globales del ranking como factor de sensibilidad.

La Figura 15 muestra los cambios producto de fijar las distintas variables que componen el ICR. Este análisis fija la variable en un valor determinado para todas las regiones, de forma tal que la presencia de ésta deja de tener efecto. Cambios pequeños en el ranking, entonces, significan que el índice no es dependiente de esas variables, mientras que si se observan modificaciones importantes, implica que el ICR está muy ligado a ciertos componentes.

De las 83 variables en la Figura 15, 35 no tienen efecto en las posiciones cuando son fijadas a un valor. Es decir, alrededor de un 50% de las componentes del índice no son determinantes por sí solas. Por otra parte, 4 de las variables, PIB Minero, Capital Industrial, Conectividad Internet e Industria Transformadora/Hb, impactan fuertemente en las posiciones. Se observa que hay 14 variaciones cuando estas variables son fijadas (o en cierta forma quitadas del índice).

Este último resultado se complementa con lo establecido en el análisis global. En efecto, la R2 se observó que en todos los cambios realizados empeoraba, dejando el tercer lugar que ocupa con el ICR actual. La segunda región es la que ocupa el primer lugar en la categoría de PIB Minero, superando ampliamente la siguiente región, la R3.

Figura 15. Sensibilidad a las variables.



Fuente: Elaboración propia.

4 METODOLOGÍA DE DISEÑO DE UN NUEVO ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

4.1 CRITERIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE

Los índices deben cumplir con ciertos criterios estadísticos. Además, la medición de la competitividad regional, en particular, ha enfrentado múltiples problemas debido a su inherente complejidad. Por lo anterior, es necesario establecer ciertos criterios, requisitos o principios que guíen la toma de decisiones metodológicas a lo largo del proceso de diseño y elaboración del índice. Entre ellos, interesa destacar los criterios de complejidad, confiabilidad, comparabilidad, simplicidad y factibilidad presentados en la Tabla 15.

Tabla 15: Criterios para la construcción de un índice compuesto.

CRITERIO	IMPLICANCIAS
Requisito de Complejidad	La competitividad debe ser analizada en diferentes aspectos por el método que se utilice. Más aún, un grupo de factores de competitividad, así como de indicadores que los definan, también deben ser incluidos en el proceso de medición.
Requisito de Confiabilidad	El método que se utilice debe estar fundado tanto metodológica como estadísticamente.
Requisito de Comparabilidad	La comparación de competitividad entre las diferentes regiones, en relación al período temporal (de tiempo) debe ser aceptable.
Requisito de Simplicidad	Los resultados obtenidos deben ser claros y fáciles de interpretar.
Requisito de Factibilidad	Los datos para el cálculo del índice deben estar disponibles o ser factible conseguirlos.

Fuente: Elaboración propia a partir de Simanaviene et al., 2007, en Snieška & Bruneckienė, 2009

Adicionalmente, y considerando las especificidades de medición de la competitividad regional y el uso que se dará a la información recogida, interesa elaborar un índice compuesto que sea **robusto** y **consistente** a través del tiempo y del espacio. Con esto se está haciendo referencia a:

1. **Requisito de Robustez.** La variabilidad del índice responde a cambios ocurridos en el territorio. El índice es capaz de absorber los cambios atípicos en las variables que lo componen.
2. **Requisito de Consistencia Territorial.** El índice es comparable a través del territorio.
3. **Requisito de Consistencia Temporal.** El índice es comparable a través de los períodos en que el ICR será calculado. Esto permitirá determinar los grados de avance de una región, en relación a sí misma.

Asimismo, se sugieren ciertos criterios específicos para la selección de variables, éstos son:

1. **Estabilidad de la variable en el tiempo.** Un problema central que presentan algunos índices es su alta variabilidad en cada año estimado. Un ejemplo es el índice “Doing Business” 2014 y 2015, que se analiza y se contrasta con los indicadores de Gobernanza del Banco Mundial en el Anexo 6. En este ejemplo se muestra cómo un índice presenta altas variaciones de un año a otro, asociadas a pequeñas variaciones en el puntaje del mismo. De acuerdo a la literatura presentada (Saltelli et al 2004 y Saltelli et al 2008), este índice sería clasificado como no robusto, debido a su alta variabilidad y podría dar la indicación errada al diseñador de la política que podrían lograrse cambios significativos en

un año. Sin embargo, la competitividad es un concepto sobre la estructura productiva, por lo que cambios significativos solo se logran en el mediano y largo plazo.

2. **Disponibilidad de variables para medir el factor.** La definición de un factor en general tiene sólidos argumentos teóricos, sin embargo en general no existen mediciones de esa definición. Por ello, para la construcción del nuevo ICR, y como se presenta más adelante, se ha elegido el análisis factorial confirmatorio como la técnica que permite construir una medición para el factor a partir de variables que son influenciadas por el mismo. Esta influencia se manifiesta en que esas variables tienen una varianza común debido a la influencia en ellas del factor, la cual permite recuperar una medición del factor. El número de variables candidatas puede ser extenso, sin embargo, la disponibilidad de datos para todas las regiones y para un periodo razonable para obtener una adecuada significancia estadística, reduce este número en cantidad y calidad de la variable para aproximar el factor. En este sentido, el criterio para seleccionar una variable fue el de disponibilidad de la variable para todas las regiones y para un periodo de años que permitiera contar con grados de libertad suficientes para la estimación del factor.
3. **Parsimonia.** La estimación de los factores implica buscar la mayor cantidad de variables que cumplan con los criterios expresados previamente, sin embargo, muchas de estas variables contienen información similar, reflejado por un coeficiente de correlación cercano a uno. En estos casos, se eligen aquellas variables más representativas, de modo de evitar duplicar esfuerzos futuros en la recolección de data que no agrega valor a la construcción del índice.
4. **Objeto de Política.** El diseñador de política debe tener en claro que el factor es su objeto de política y no la variable que está influenciada por él. La causalidad de la relación utilizada en la estimación del factor es desde el factor hacia las variables y no al contrario, que sería el caso en que el diseñador de política podría elegir la variable como objeto de política. Lo que la metodología de construcción del nuevo ICR sugiere es que si se afecta el factor, su efecto se reflejará en las variables utilizadas para su construcción. Asimismo, en el tiempo, se puede ir añadiendo y eliminando variables para una mejor medición del verdadero factor, por lo que tiene poco sentido intentar actuar sobre las variables individuales.

4.2 OPERACIONALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

La definición de competitividad regional¹³ que se utiliza para la construcción de este nuevo ICR tiene diversas implicancias metodológicas, entre las que interesa destacar:

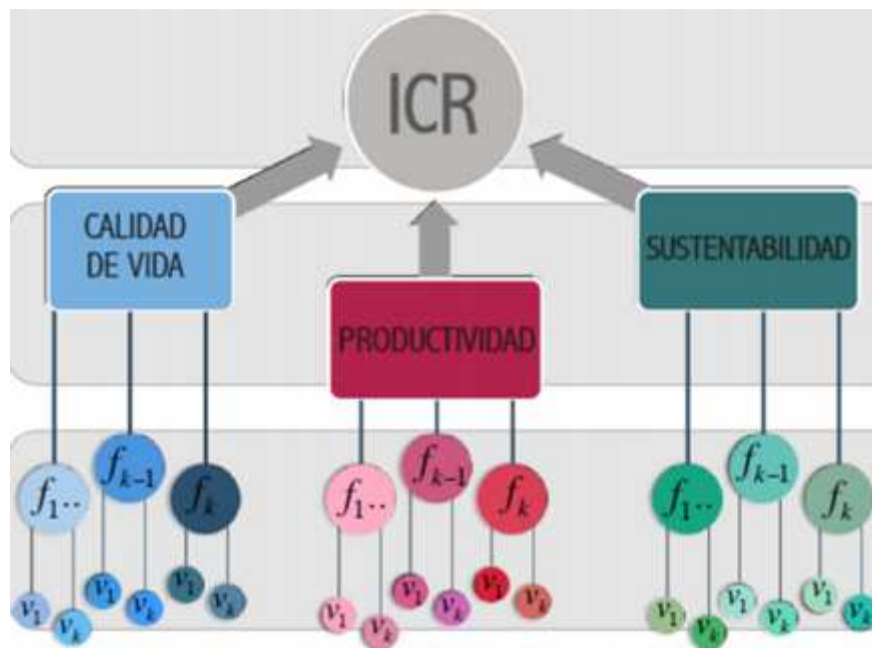
- La definición de competitividad regional propuesta implica comprender este fenómeno desde una perspectiva multidimensional, pues resulta de la interrelación de tres dimensiones: **productividad, calidad de vida y sustentabilidad.**

¹³ A saber: “Conjunto de factores, políticas e instituciones que promueven y/o proveen la producción de bienes y servicios, de manera limpia y sustentable con el medio ambiente, que pasan la prueba de los mercados internacionales, y con ello expanden los ingresos reales y mejoran la calidad de vida de los habitantes de los territorios”.

- La competitividad regional es una **variable latente**, es decir, no puede ser observada directamente, sino que debe ser inferida a través de otras variables que sí son observables y medibles.
- Por lo anterior, es necesario realizar un proceso de **operacionalización**, que conduzca a la identificación de indicadores que, en su interrelación, permitan conocer y estimar esta variable desconocida.

El desafío metodológico, ilustrado en la Figura 16, es construir un índice de competitividad regional que se compone de tres dimensiones, a saber, **productividad, calidad de vida y sustentabilidad**. A su vez, estas tres dimensiones también son variables latentes, es decir, no pueden ser observadas directamente. Por ejemplo, para estimar la productividad de una región, se deberá recurrir a la definición de un conjunto de factores que la determinan o influyen - tales como “Resultados Económicos” e “Innovación, Ciencia y Tecnología” en el caso del ICR actual-. Por último, los factores que componen las distintas dimensiones también son variables latentes. Por ejemplo, para la medición del factor “Resultados Económicos” se pueden incluir indicadores o variables observables como “PIB por habitante” y “Distribución del ingreso”.

Figura 16: Esquema general de elaboración del ICR.



Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, la medición de la competitividad regional se compone de **cuatro niveles analítico-metodológicos**:

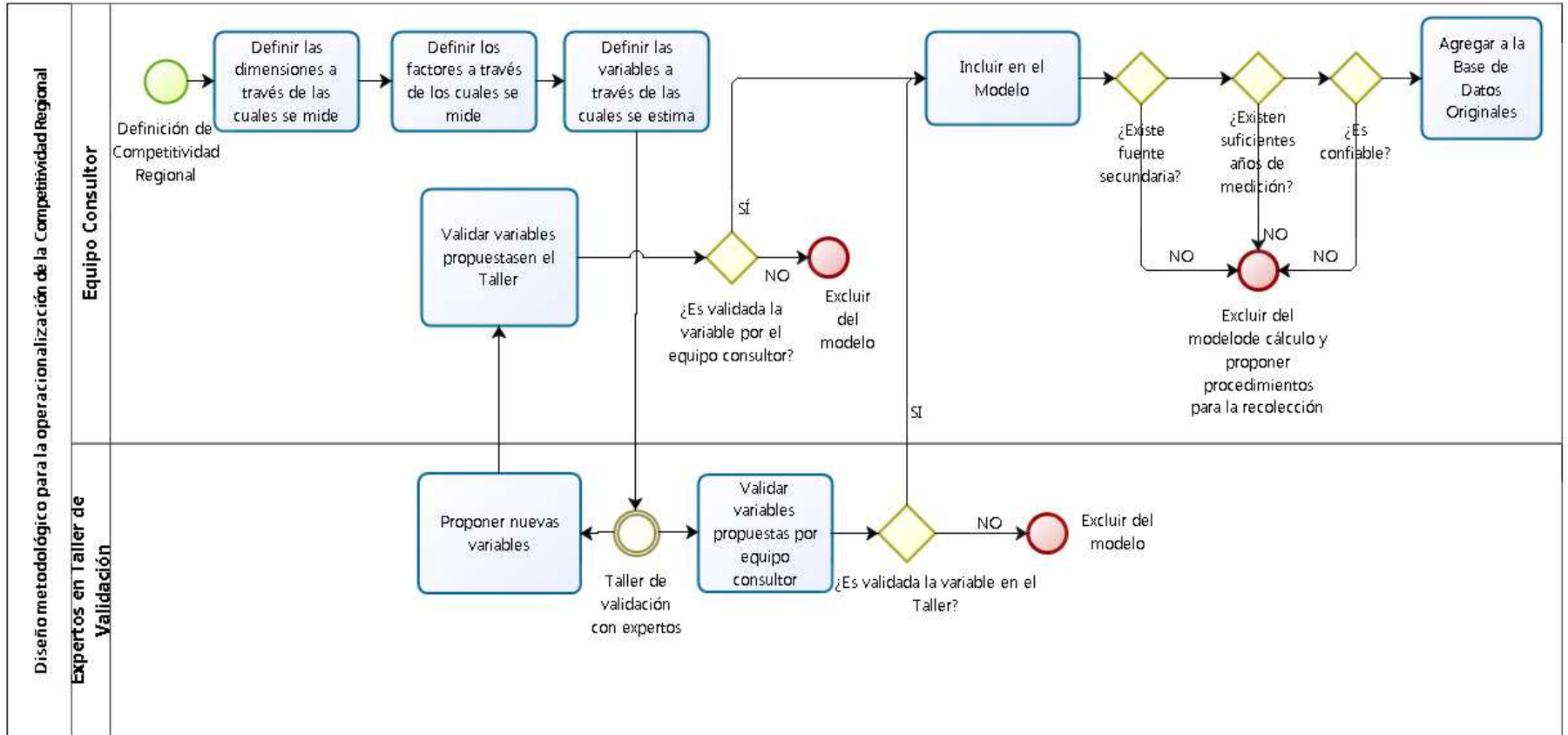
1. Nivel del ICR propiamente tal.
2. Nivel de dimensiones que componen el ICR. Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad.
3. Nivel de factores que componen cada dimensión.
4. Nivel de variables que componen cada factor.

En esta sección se presenta el diseño metodológico a través del cual se operacionalizó el concepto de competitividad regional para su medición en las regiones de Chile, desde las dimensiones que lo componen, hasta llegar a la propuesta sobre las variables a través de las cuales se estimará el índice. Este trabajo se desarrolló a partir de diversas etapas que le dieron rigurosidad al proceso, éstas son:

1. Propuesta del equipo consultor de operacionalización de la competitividad regional en base a revisión teórica. Implica una propuesta sobre los factores que componen cada dimensión y las variables para estimarlos.
2. Realización de un “Taller de Validación con Expertos” en el que se evaluó la propuesta del equipo y se propusieron nuevas variables.
3. Identificación de fuentes secundarias para medir las variables propuestas. En caso de que no existan datos secundarios suficientes o que la información no se considere confiable, se opta por excluir la variable del modelo. Por ejemplo, en la dimensión de sustentabilidad, existen variables que están compuestas de forma que no hace posible el cálculo de los ponderadores; es el caso de los conflictos regionales, donde la cantidad de conflictos registrados no hace posible una cantidad robusta de datos que permita significancia, similar es lo ocurrido con “erosión del suelo”, donde existen sólo dos registros. Es importante notar que para calcular los ponderadores de cada variable es recomendable tener por lo menos de 3 a 5 años de datos.

La Figura 17 muestra el proceso de decisiones y actividades desarrolladas para la realización del diseño metodológico a través del cual se operacionalizó el concepto de Competitividad Regional.

Figura 17: Pasos para el Diseño Metodológico Operacionalización del concepto de Competitividad Regional.



Fuente: Elaboración propia.

4.3 DISEÑO METODOLÓGICO: PROPUESTA INICIAL PARA LA MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD REGIONAL

A continuación se presenta, para cada dimensión, los factores y variables propuestos por el equipo consultor para la medición del nuevo Índice de Competitividad Regional¹⁴.

PRODUCTIVIDAD: FACTORES Y VARIABLES PROPUESTAS

Entenderemos productividad en un contexto de competitividad como el *“conjunto de condiciones de producción asociada a los factores productivos de las regiones (disponibilidad de capital, trabajo y tecnología), las condiciones de mercado o de competencia de esos factores (disponibilidad local versus importada de esos factores) y su potencial de transformación productiva (innovación y aglomeración de los factores)”*.

MARCO CONCEPTUAL.

La mayor parte de la literatura y de los índices de competitividad nacional y regional se refieren exclusivamente a la dimensión que hemos denominado “productividad”. Por esto no repetiremos la discusión conceptual ya resumida en el capítulo 2, sino que la retomaremos en función de la descripción de los factores a continuación.

PRODUCTIVIDAD: FACTORES Y VARIABLES.

Existe una gran variedad de propuestas de factores y variables asociadas a productividad, así como también clasificaciones y criterios para ordenarlos. En este trabajo, hemos elegido una taxonomía que ordena naturalmente el proceso de producción y sus factores, partiendo con una medición de la disponibilidad de recursos y su utilización que dan origen a los primeros dos factores propuestos: **producción y mercado laboral**, que representan la capacidad de producir y la realización de esta capacidad, lo que está asociado a la teoría de crecimiento tradicional.

Un tercer factor postulado es la **distribución de valor agregado**, el que desde la teoría del crecimiento de la ciencia regional, con bases en las teorías tradicionales keynesianas, plantea que un impacto significativo en el crecimiento de la productividad regional, es aquel provocado por el efecto multiplicador de gastar los ingresos de los factores productivos en la misma región. Esto es especialmente relevante para el caso Chileno, donde una proporción importante de los ingresos y excedentes generados en algunos regiones se van a alimentar la economía de otras regiones e incluso de otros países.

Los factores siguientes intentan medir el potencial transformador de la economía regional a través de dos factores que tienen distintos orígenes. El factor **innovación**, que tradicionalmente ha estado en los índices de competitividad y está incluido virtualmente en todas las teorías de

¹⁴ Revisar Anexo 3: “Presentación Taller 3: Diseño Metodológico y Cálculo del Índice de Competitividad Regional (ICR). Propuesta de operacionalización de la Competitividad Regional”, presentada en Taller a la contraparte sobre la propuesta de operacionación de la competitividad regional para el cálculo del ICR.

crecimiento, está incorporado desde la perspectiva tradicional donde una de las formas más comunes de medirlo es la cantidad de patentes registradas. Para su medición existe otro conjunto de medidas, sin embargo en el caso chileno muchas de ellas, especialmente aquellas basadas en las declaraciones de los empresarios, han mostrado márgenes de error considerables, por ello se ha preferido una medida concreta. Una segunda medición de este factor se sustenta en la teoría de crecimiento de la economía urbana que plantea como eslogan el fundar una buena universidad en una ciudad y esperar cien años y se tendrá una ciudad desarrollada, sugiriendo que a nivel territorial la calidad de la universidad asociada es determinante en el crecimiento y desarrollo de la región.

Por otra parte, la nueva geografía económica plantea la potencial existencia de rendimientos crecientes a escala en el proceso de crecimiento de la productividad y que estos están asociados a la aglomeración de la industria o de un sector en especial en la región analizada. Por ello, se incorpora el factor de **aglomeración**, con la intención de medir la existencia de estas economías en la región analizada.

La Tabla 16 resume el conjunto de factores propuestos para la medición de la productividad, y las variables sugeridas para medirlos.

Tabla 16: Productividad. Factores y variables

PRODUCTIVIDAD		
<i>“Entenderemos productividad en un contexto de competitividad como el conjunto de condiciones de producción asociada a los factores productivos de las regiones (disponibilidad de capital, trabajo y tecnología), las condiciones de mercado o de competencia de esos factores (disponibilidad local versus importada de esos factores) y su potencial de transformación productiva (innovación y aglomeración de los factores)”</i>		
FACTOR	DEFINICIÓN	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE
Producción	<i>Capacidad física (capital y tecnología) de producir bienes y servicios en un momento en el tiempo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producto Interno Bruto per cápita ▪ Especialización Productiva en Manufactura y Servicios ▪ Inversión Pública ▪ Inversión Extranjera ▪ Inversión Privada
Mercado laboral.	<i>Capacidad y calidad productiva del factor trabajo de la región en el corto y largo plazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calificación Promedio de la Fuerza Laboral ▪ Conmutación a la región ▪ Porcentaje de migración de estudiantes con PSU mayor que 700 puntos
Distribución del Valor Agregado.	<i>Capacidad de la región de proveer factores y capturar los beneficios que producen efectos multiplicadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salario Promedio ▪ Porcentaje de Ventas de la Región en el Total del País ▪ Relación Salarios Residentes / Conmutantes ▪ Salario/Relación PIB per cápita.
Innovación	<i>Capacidad de creación de nuevos bienes y servicios</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad de las Universidades. ▪ Patentes.
Agglomeración.	<i>Capacidad de generar sinergias productivas debidas a economías de escala, ámbito y aglomeración</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aglomeración. ▪ Sectores aglomerados.

Fuente: Elaboración propia.

CALIDAD DE VIDA: FACTORES Y VARIABLES PROPUESTAS.

La Calidad de vida puede definirse como “*bienestar general de los individuos que habitan una región*”. Según la Real Academia Española, bienestar es el “conjunto de cosas necesarias para vivir bien”.

MARCO CONCEPTUAL

Pueden distinguirse tres aproximaciones principales a lo que constituye calidad de vida, según el espacio en que ésta se evalúa: recursos; bienestar subjetivo; y “capabilities” (cuya traducción literal no existe pero que se ha denominado capacidades). Si bien es conveniente la distinción por espacio de evaluación para efectos de este trabajo, pues determina los factores e indicadores que deben considerarse, al interior de cada agrupación hay también distintos enfoques, que corresponden gruesamente a diferentes filosofías políticas, éticas sociales o visiones de la justicia, por lo que se harán las distinciones pertinentes cuando corresponda.

RECURSOS

El común denominador de esta agrupación es considerar el problema económico como lo definitorio para vivir bien o, al menos, que bastaría medir adecuadamente las actividades económicas para saber cómo evoluciona la calidad de vida. Así, más que una nueva dimensión, la calidad de vida sólo requeriría corregir la producción para obtener aquella parte que beneficia a la población regional. En este sentido, se privilegia el ingreso efectivo disponible de los hogares, su consumo y su riqueza. Esto último es complejo porque requiere valorizar activos y pasivos que no tienen un mercado y por tanto un precio.

Una precaución que debe tomarse al evaluar la calidad de vida como fenómeno distinto a la producción es el tratamiento de las diferencias de precios: el efecto términos de intercambio, en caso de trabajarse con datos de cuentas nacionales, o las diferencias de precios de los bienes y servicios entre distintas regiones, al utilizarse datos de ingresos de los hogares. Corregir lo anterior requeriría considerar explícitamente el costo de una determinada canasta de bienes y servicios “promedio”.

Las bases filosóficas en que descansa medir la calidad de vida sobre la base de los recursos disponibles son diversas. En primer lugar, está la economía tradicional, que se ha debatido durante los últimos dos siglos entre dos fines teleológicos: la felicidad y los recursos. La primera fue la preocupación central de sus precursores utilitaristas, Jeremy Bentham y John Stuart Mill, y fue retenido como objetivo supremo, aunque entendido como una utilidad basada únicamente en el consumo egoísta de bienes y servicios por los padres fundadores de la revolución marginalista. Lo segundo sustituyó gradualmente a lo primero a medida que la llamada economía moderna desplazó la subjetividad en su intento de parecerse más a las ciencias naturales, alcanzando su momento cúspide en el axioma de las preferencias reveladas de Samuelson, que permite prescindir de la función de utilidad, y en el criterio Kaldor-Hicks-Sitovsky, que asimila mejoramiento de bienestar con crecimiento del PIB (González, 2014).

En segundo lugar, la teoría de la justicia desarrollada por Rawls (1971), si bien da un lugar preponderante a las libertades civiles y políticas y a la igualdad de oportunidades en el acceso a

cargos de poder, al asumir que éstas deben estar disponibles para todos los miembros de la sociedad termina acotando las diferencias posibles a ingresos y riqueza y las bases sociales del auto respeto. Para esto sugiere que la evaluación social debe maximizar al que tiene menos de estos bienes primarios (principio maximin). Las métricas basadas en recursos son fundamentales también en autores como Dworkin, Cohen y Roemer.

Los indicadores de recursos como calidad de vida intentan alejarse del PIB y acercarse a los recursos disponibles para los hogares. En este sentido, si se utilizan cuentas nacionales, OECD (2011) sugiere que es mejor considerar el INB más que el PIB, el INN más que el INB, y el ingreso disponible ajustado más que el INN. A partir de información de cuentas nacionales OECD (2011) muestra que la tasa de crecimiento del ingreso disponible de los hogares en Chile ha sido mayor que la del PIB en el período 1998-2008.

Por otra parte, Beccaria (2007) analiza la posibilidad de construir el ingreso disponible ajustado de los hogares a partir de los componentes del ingreso en los distintos países de América Latina con objeto de medir la incidencia de la pobreza. Esto es posible en el caso de Chile a partir de la información contenida en la encuesta CASEN, que incluye subsidios monetarios, imputación de servicios de educación y salud, así como arriendos imputados. La pobreza medida a partir de la CASEN es un indicador de insuficiencia de ingresos y es medida como el porcentaje de personas cuyo ingreso está por debajo de la canasta básica. Otro indicador es la brecha de pobreza a través de medir explícitamente el ingreso que requerirían las familias cuyos ingresos están por debajo del costo de la canasta básica para adquirirla.

Hoy hay consenso en que medir la calidad de vida sólo sobre la base de recursos no es suficiente. Los recursos sólo tienen una función instrumental y a partir de un cierto nivel dejan de ser relevantes; no se correlacionan perfectamente con estados o actividades intrínsecamente valiosas; y muchas dimensiones valiosas de la vida, no pueden ser valoradas por carecer de equivalente monetarios.

BIENESTAR SUBJETIVO

Al contrario que las medidas de recursos, el bienestar subjetivo de las personas es intrínsecamente valioso. Desarrollos recientes en psicología han mostrado la plausibilidad de medir distintas dimensiones del bienestar subjetivo, en particular los estados emocionales, la satisfacción con la vida y la felicidad.

Los indicadores de bienestar que se encuentran disponibles para varios países en grandes bases de datos internacionales se presentan en la Tabla 17, con el lugar de Chile en el ranking en la tercera columna y los países que aparecen más alto en la última. No obstante, debido al tamaño de las muestras, estos rankings deben ser tomados con precaución. Algunas de estas encuestas recogen también información sobre satisfacción por ámbitos de vida (trabajo, familia, etc.). Todos estos indicadores fueron recogidos en la encuesta de PNUD (2012). No obstante, ni las encuestas internacionales, ni la de los informes de desarrollo humano nacionales tienen representatividad a nivel regional.

Tabla 17: Comparación internacional de indicadores de bienestar subjetivo.

INDICADOR	FUENTE	LUGAR DE CHILE	PAÍSES UBICADOS EN LOS 3 PRIMEROS LUGARES
Escala de satisfacción con la vida	EMV y EEV (1999-2008)	36 de 99	1° Puerto Rico, 2° Dinamarca, 3° Colombia
Escala de satisfacción con la vida	EGM (2007-2010)	55 de 129	1° Costa Rica, 2° Dinamarca, 3° Irlanda
Escala de felicidad general	EMV y EEV (1999-2008)	69 de 100	1° Islandia, 2° Nueva Zelanda, 3° Dinamarca
Escala de felicidad (al día de ayer)	EGM (2008-2011)	52 de 148	1° Irlanda, 2° Tailandia, 3° Nueva Zelanda
Escala de afectos positivos a/	EGM(2005-2011)	41 de 156	1° Islandia, 2° Irlanda, 3° Costa Rica
Escala de afectos negativos a/		134 de 156	1° Myanmar, 2° Islandia, 3° Mauritania
Balance neto de afectos a/		73 de 156	1° Islandia, 2° Laos, 3° Irlanda
Escalera de la mejor vida posible		43 de 156	1° Dinamarca, 2° Finlandia, 3° Noruega

Fuente: PNUD (2012).

Notas: EMV: Encuesta Mundial de Valores; EEV: Estudio Europeo de Valores; EGM: Encuesta Gallup Mundial. a/ "¿Con qué frecuencia se siente...?" Escala de 1 a 5 donde 1 es "muy raramente o nunca" y 5 es "muy a menudo o siempre". Positivos: motivado, alegre, tranquilo, entretenido, optimista. Negativos: enojado, estresado, preocupado, triste, aburrido.

Otras mediciones de bienestar subjetivo incluyen el método de muestreo de experiencia (Csikszentmihalyi, 1990) y el de reconstrucción del día (Kahneman, Krueger, Schkade, Schwarz and Stone, 2004). Estos dos últimos son menos difundidos por su mayor costo. El concepto que hay detrás de ellos es más hedonista, pues tratan de medir la utilidad experimentada por las personas sin sesgos de memoria que tienden a afectar a las mediciones más globales sobre la vida. Además, Kahneman y Krueger (2006) proponen el índice U, que mide el porcentaje del tiempo que una persona pasa sometido a experiencias desagradables. Aunque el autor argumenta que esto corrige por diferencias de valoraciones que hacen las personas en las mediciones más globales, su índice tampoco logra tomar en cuenta las diferentes intensidades de las experiencias negativas, solo su duración.

Respecto a la relevancia del bienestar subjetivo para la medición de la calidad de vida, es necesario revisar sus fundamentos en la filosofía política. El entusiasmo con que el concepto y los avances en su medición ha sido abrazado por algunos economistas neoclásicos como Richard Layard, quien ha tendido a asociarlo a las raíces utilitaristas de esta disciplina y especialmente de la economía del bienestar. Los esfuerzos de Daniel Kahneman por medir un concepto hedónico experiencial de utilidad (ver párrafo anterior) se aproximan a las aspiraciones originales del padre del utilitarismo, Jeremy Bentham, que concebía el fin supremo como maximizar los placeres y minimizar los dolores.

La utilidad (o felicidad) para el utilitarismo y para la economía del bienestar es un fin teleológico. Es la única métrica importante y definitiva. Rawls (1971) rechaza la posibilidad que la felicidad sea el fin supremo. Nozik (1974) muestra que la vida humana debe tener otras características para que pueda considerarse como tal, de lo contrario nos conectaríamos a la "máquina de la felicidad", que sólo nos entregaría experiencias subjetivas agradables. Sen, al igual que Rawls y utilitaristas modernos como Popper (1947), rechaza que exista un problema de justicia cuando una persona es

más “infeliz” que otra con los mismos bienes primarios (en la teoría de Rawls, o capacidades en la de Sen). Para Sen y Rawls es el goce igualitario de libertades lo que está moralmente primero, no la evaluación subjetiva de este acceso. Uno de los argumentos centrales de Sen es el de las “preferencias adaptativas”: las personas se van adaptando a su situación, incluyendo la carencia de medios y derechos; por ejemplo, los esclavos pueden ser felices, pero esto no reduce el problema moral causado por su situación de esclavitud. La irrelevancia de los derechos y las libertades, o su reducción a un medio para la felicidad, es lo que repugna del utilitarismo de Bentham (y su impostación económica) y que incluso utilitaristas como Popper han denunciado como funcionales a una dictadura.

Esta es la debilidad más importante de los enfoques teleológicos: no es posible reducir la vida humana a un único fin, como lo hace el utilitarismo (la felicidad), o la economía neoclásica, enraizada en el utilitarismo (la producción de bienes y servicios, cuyo aumento provocaría más felicidad). Para medir calidad de vida y estructurar instituciones y políticas se requiere una teoría que permita dar cuenta de la diversidad de fines valiosos, la pluralidad humana, y que sea respetuosa de las libertades, y de la democracia. Esto es lo que logran en forma independiente Martha Nussbaum y Amartya Sen, que es revisado en la sección siguiente.

No obstante, esto no significa que la información sobre bienestar subjetivo no sea relevante: “La felicidad no es todo lo que importa, pero primero que nada, sí importa (y esto es relevante), y segundo, puede proveer evidencia útil respecto a si estamos alcanzando o no nuestros objetivos en general” (Sen 2008: 27). Para Sen, la felicidad es un funcionamiento complejo: “Los funcionamientos relevantes pueden variar de las cosas más elementales como estar adecuadamente nutridos, estar en buen estado de salud, salvando la morbilidad evitable y la mortalidad prematura, etc., los logros más complejos, como ser feliz, tener respeto a sí mismo, tomando parte de la vida de la comunidad, y así sucesivamente” (Sen, 1992: 39). Es una dimensión importante de la calidad de vida, por lo que debe ser considerada en conjunto con otras dimensiones para tener una apreciación más completa de lo que está pasando con este concepto. Por ejemplo, si en todas las otras dimensiones dos personas están igual pero una es feliz y la otra se siente insatisfecha, esta es una información relevante. El primero tendrá una mejor calidad de vida que el segundo. Asimismo, el bienestar subjetivo provee información valiosa respecto a cuanto la gente valora otras dimensiones, con la precaución que no debe tratarse como la única métrica de valor, que asigna un valor exacto a cada dimensión y establece los trade-offs entre todas ellas, - como supone la economía del bienestar a través de la equiparación de la utilidad marginal por peso gastado para el conjunto de bienes.

Otros indicadores de bienestar subjetivo que fueron recogidos por PNUD (2012) para Chile incluyen una pregunta de insatisfacción con la vida y de sufrimiento en la vida, en el entendido que los estados de malestar individual no son el mero opuesto de los estados positivos. Esto es coherente con los argumentos de Popper (1956) y Anderson (2014) en orden a resaltar la importancia del sufrimiento para la justicia como imperativo moral para la acción de reparación.

Asimismo, PNUD (2012) destacó que la evaluación de la propia vida y experiencia es sólo parte de las evaluaciones subjetivas que hace cada persona. Todas las personas hacen, además, evaluaciones respecto a la sociedad en que viven y las oportunidades que ésta ofrece para ser quien ellos quieren ser. Esta experiencia de lo social no ha sido recogida adecuadamente por los economistas que se han abierto a recuperar las evaluaciones subjetivas en el análisis económico,

probablemente debido al sesgo individualista que caracteriza el utilitarismo y a la economía neoclásica, pero es considerado hace tiempo por la psicología. En efecto, el concepto de bienestar subjetivo es complementado por el de bienestar psicológico (más próximo a la eudamonia) y, más importante, el concepto de bienestar social. El bienestar social es «la valoración que hacemos de las circunstancias y el funcionamiento dentro de la sociedad» (Keyes, 1998, p. 122), y está compuesto de las siguientes dimensiones:

- **Integración social.** La evaluación de la calidad de las relaciones que mantenemos con la sociedad y con la comunidad.
- **Aceptación social.** Estar y sentirse perteneciente a un grupo, a una comunidad; con confianza, aceptación y actitudes positivas hacia los otros (atribución de honestidad, bondad, amabilidad, capacidad) y aceptación de los aspectos positivos y negativos de nuestra propia vida.
- **Contribución social.** Sentimiento de utilidad, de que se es un miembro vital de la sociedad, que se tiene algo útil que ofrecer al mundo, y que lo que uno aporta es valorado (autoeficacia en Bandura).
- **Actualización social.** Confianza en el futuro de la sociedad, en su potencial de crecimiento, desarrollo y capacidad para producir bienestar.
- **Coherencia social.** Conocer y entender el mundo en el que se vive.

Este espacio más amplio de la evaluación subjetiva, la de la sociedad en que vivimos, es importante para entender qué ocurre en Chile hoy. PNUD (2012) lo operacionalizó simplemente a partir de la evaluación de las oportunidades para desarrollar las capacidades valiosas (ver sección siguiente para una especificación) y la confianza en distintas instituciones. Esto permite identificar un grupo numeroso de personas que está satisfecho con su vida y al mismo tiempo molesto con la sociedad, percepciones que han ido aumentando desde la década de los noventa tanto de acuerdo a la encuesta mundial de valores como a encuestas locales que se han repetido desde esa década (CEP y CERC).

LIBERTADES

La teoría de las capacidades desarrollada en forma independiente por Sen y por Martha Nussbaum descansa en dos conceptos fundamentales, las “capacidades” y los “funcionamientos”. Las capacidades de las personas para funcionar son “sus posibilidades reales de emprender las acciones y actividades que quieren realizar, y para ser quienes quieran ser” (Sen, 1992, p. 197). Los funcionamientos son los estados realmente alcanzados del ser y hacer valorados por las personas. Al colocar el énfasis en las capacidades, es decir, en las libertades para alcanzar ciertos “funcionamientos”, se toma en cuenta que los recursos o la riqueza pueden generar funcionamientos muy distintos dependiendo de características personales y de la sociedad en que vivimos.

Además, Sen (1992) argumenta que el espacio evaluativo no solo debe considerar las libertades y funcionamientos para alcanzar bienestar; sino también, las libertades y funcionamientos de ser agente de la propia vida, esto es, perseguir los propios fines, sean o no valorados por un observador externo. Con esto extiende el concepto de calidad de vida más allá de la definición propuesta al comienzo de este capítulo, pero por el momento se trata de un concepto difícil de operacionalizar y medir.

Nótese que la discusión sobre valorización de la calidad de los servicios por resultados o por insumos, o la definición de los gastos defensivos (Nordhaus y Tobin, 1973), pierde sentido si se adopta el enfoque de las capacidades, pero se abre una quizás más compleja: cómo se definen las capacidades que son valiosas, cómo se valorizan y cómo se miden.

Respecto a lo primero y lo segundo, Sen no ha desarrollado un listado de capacidades universal porque argumenta que la definición de lo que es valioso debe ser definido deliberativamente por todos los involucrados, en cada tiempo y lugar. En esto difiere de Martha Nussbaum, que propone un listado universal (Nussbaum, 2000), que podría ser la base de indicadores comparables entre países y que den mejor cuenta de la calidad de vida de la población que los actualmente disponibles. Otros autores que han propuesto listados universales son revisados por Alkire (2002). Por otra parte, quizás la aplicación más conocida del marco conceptual propuesto por Sen es el índice de desarrollo humano del PNUD, que complementa las medidas tradicionales de ingreso con indicadores de educación y salud, para obtener una apreciación más amplia de los “funcionamientos” (no capacidades propiamente tales) que han logrado los habitantes de un determinado país.

Sen (2009) avanza ciertos principios básicos que debe respetar el proceso deliberativo para la definición de capacidades, en la línea de las propuestas de Adam Smith, Junger Habermas y Michael Callon. Sin cumplir estos requerimientos, PNUD (2012) realizó un ejercicio preliminar en pequeña escala para Chile, contrastando un listado adaptado a partir de las propuestas de listas de capacidades elaboradas por otros autores en talleres deliberativos sobre el buen vivir con distintos grupos socioeconómicos. A partir de este ejercicio se definieron 11 capacidades fundamentales:

- Gozar de una buena salud.
- Tener cubiertas las necesidades físicas y materiales básicas.
- Estar bien con uno mismo y tener vida interior.
- Sentirse seguro y libre de amenazas.
- Poder participar e influir en la sociedad en que uno vive.
- Poder experimentar placer y emociones.
- Tener vínculos significativos con los demás.
- Ser reconocido y respetado en dignidad y derechos.
- Poder conocer y comprender el mundo en el que se vive.
- Poder disfrutar y sentirse parte de la naturaleza.
- Tener y desarrollar un proyecto de vida propio.

El problema de medición de capacidades no ha sido bien resuelto en la literatura y no existen instrumentos validados para medir capacidades o agencia. En PNUD (2012), se intentó medir las capacidades anteriores con preguntas tales como:

- ¿tiene/no tiene? ¿lo hace/no lo hace? ¿Con qué frecuencia lo realiza?
- ¿tiene todo lo quisiera? ¿Es adecuado o inadecuado de acuerdo a sus necesidades y aspiraciones?
- ¿si quisiera tener más podría hacerlo?

El primer tipo de preguntas intenta medir el funcionamiento efectivo o realización de la capacidad. El segundo tipo intenta una evaluación subjetiva del estado actual del funcionamiento y la brecha respecto a la expectativa. Estos dos tipos fueron utilizados en el informe. El tercer tipo de preguntas, aunque incluido en el cuestionario, no fue utilizado en el informe y refleja una dimensión de habilitación para desarrollar la capacidad, evalúa si existen restricciones para un ejercicio más efectivo. En este sentido es más cercano al concepto original de capacidad como libertad. No obstante ninguna de estas preguntas está disponible con representatividad regional.

El estudio no midió directamente indicadores de agencia.

DESIGUALDAD

Mientras mayor la desigualdad en el espacio en que se está evaluando la calidad de vida, menos sentido tiene trabajar con niveles promedio, y es necesario considerar la distribución más completa. La comisión Stiglitz recomendó utilizar la mediana de los ingresos y su diferencia con el ingreso promedio, considerar los ingresos de los deciles extremos o de grupos por debajo de un cierto nivel y tomar en cuenta no sólo los ingresos sino también la información de consumo y riqueza. Otros indicadores incluyen el coeficiente de Gini y más recientemente el índice de Palma, en honor al economista chileno que lo propuso por primera vez.

Otras consideraciones apuntan a acercarse mejor a la calidad de vida permitida por un cierto nivel de ingresos del hogar. En el hogar se comparten ciertos recursos y hay economías de escala y ámbito en su utilización, por lo que los cambios en el tamaño de los hogares para un mismo nivel de recursos pueden afectar el bienestar. Esto ha sido tratado en la literatura con el concepto “escalas de equivalencia”. Asimismo, los hogares más vulnerables compran bienes distintos y en distintos lugares que los hogares más acomodados. El alza reciente en el precio de los alimentos puede haber afectado en forma desproporcionada a los primeros. Diferentes patrones de gastos pueden encontrarse también para distintas zonas geográficas, género o edad.

Asimismo, los ingresos de la propiedad pueden tener errores de medición o los hogares que los concentran pueden estar sub-representados en las encuestas de hogares, lo que afectará la calidad de la medición sobre distribución del ingreso y la riqueza. Métodos alternativos para medir la distribución de los ingresos a partir de la información tributaria han sido aplicados por Piketty (2014) y, para el caso de Chile, López, Figueroa y Gutiérrez (2013).

Si bien el análisis del impacto de la desigualdad se ha hecho más para la distribución de los ingresos es igualmente válido para el resto de los espacios de evaluación. PNUD (2012) presenta las desigualdades de las distintas capacidades valoradas por los chilenos y muestra cómo éstas se relacionan también con los niveles socioeconómicos de los hogares.

Hacerse cargo de todas estas consideraciones para llegar a un concepto de calidad de vida ajustado por desigualdad y diferenciales de costos es un desafío todavía abierto. Además de la utilización de la mediana de ingresos y la brecha respecto al promedio, un camino interesante para lo primero está propuesto por PNUD (2010). Esta edición del aniversario 20 desde el primer informe mundial de desarrollo humano en 1990, introduce el índice de desarrollo humano corregido por desigualdad (IDH-D), que utiliza la diferencia entre la media geométrica y la aritmética en las distintas dimensiones que componen el índice. La fórmula para calcularlo se

encuentra en la página 238-239 de PNUD (2010) y en Alkire y Foster (2010). Además, pueden utilizarse el índice de desigualdad de género (IDG) – que refleja la desventaja de la mujer en tres dimensiones: salud reproductiva, empoderamiento y mercado laboral – y el índice de pobreza multidimensional – que identifica múltiples privaciones individuales en materia de educación, salud y nivel de vida (este último medido por saneamiento y características de la vivienda, medios de transporte y bienes durables).

CALIDAD DE VIDA: FACTORES Y VARIABLES

Así, la definición de los indicadores de calidad de vida por expertos es un tema particularmente controversial, y lo más apropiado sería un proceso deliberativo como lo han propuesto OECD (2011) o PNUD (2012). No obstante, para efectos del presente trabajo se propone preliminarmente, a partir de las distintas literaturas revisadas, seis factores.

El **nivel de recursos** corresponde a calidad de vida como disponibilidad de recursos y es, además, uno de los factores de calidad de vida como capacidades, uno de los tres componentes del índice de desarrollo humano mundial. Idealmente, debe aproximarse lo más posible a los recursos disponibles para los hogares.

Medir la **desigualdad** y pobreza permitirá considerar las diferencias en acceso a recursos entre la población. Complementa los indicadores promedio de recursos, que por estar inequitativamente distribuidos proveen información parcial respecto a la real disponibilidad de recursos para los hogares.

El bienestar subjetivo puede diferenciarse entre el nivel individual y el social. El **bienestar subjetivo individual** refiere a la experiencia y juicio de nuestra propia vida. Corresponde al estado de la subjetividad de las personas respecto a sí mismas. Desgraciadamente existen pocas mediciones de los distintos indicadores de bienestar subjetivo a nivel regional en Chile.

Por su parte, el **bienestar subjetivo social** se define como la experiencia y juicio de la sociedad en que vivimos. Corresponde al estado de la subjetividad relacionado con las demás personas, las empresas, las agencias públicas, etc. En resumen, lo social.

El factor **salud** permitirá conocer la capacidad de gozar de una vida saludable y prolongada. Es uno de los factores centrales para tener una buena vida y aparece en todos los listados universales de capacidades valiosas que se han propuesto. Es una de las tres dimensiones consideradas por el índice de desarrollo humano mundial. Los estudios muestran que está altamente correlacionada con el bienestar subjetivo individual y en países con amplia cobertura del mercado como Chile posiblemente se correlacione también con la disponibilidad de recursos, por ejemplo, una enfermedad catastrófica o crónica no cubierta por el Plan Auge puede sumir a la familia en la pobreza.

Finalmente, consideraciones sobre el **entorno** en la región permitirá conocer la disponibilidad de espacios apropiados y seguros para realizar capacidades valiosas. La disponibilidad de servicios públicos y espacios de socialización, recreación y contacto con la naturaleza es importante para la calidad de vida de las personas desde la perspectiva de las capacidades y afectan también al bienestar subjetivo.

Por supuesto, a las anteriores se pueden añadir más factores relacionados con capacidades valiosas, las que, siguiendo a Sen, deben ser definidas en instancias deliberativas.

La Tabla 18 define los factores propuestos y las variables candidatas para que éstos sean estimados:

Tabla 18: Calidad de vida. Factores y variables.

BIENESTAR		
<i>“Entenderemos Bienestar como el bienestar general de los individuos”.</i>		
FACTOR	DEFINICIÓN	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE
Ingresos de los hogares	<i>Corresponde a calidad de vida como disponibilidad de recursos y es, además, uno de los factores de calidad de vida como capacidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso monetario per cápita de los hogares
Desigualdad	<i>Diferencias en acceso a recursos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relación entre la mediana de ingreso monetario y el promedio. ▪ Coeficiente de Gini. ▪ Coeficiente de Palma. ▪ Razón 20:20.
Salud.	<i>Capacidad de gozar de una vida saludable y prolongada</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expectativa de vida al nacer. ▪ Tasa de mortalidad infantil. ▪ Estado nutricional mujeres y niños.
Bienestar subjetivo Social	<i>Experiencia y juicio de la sociedad en que vivimos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencia de Discriminación ▪ Confianza en las instituciones ▪ Confianza con otras personas.
Bienestar subjetivo individual	<i>Experiencia y juicio de nuestra propia vida</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Satisfacción con la vida.
Entorno	<i>Disponibilidad de espacios apropiados y seguros para realizar capacidades valiosas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicador de Áreas Verdes ▪ Indicador de Equipamiento cultura ▪ Indicador de equipamiento deportivo ▪ Indicador de Servicios Públicos ▪ Indicador de Seguridad

Fuente: Elaboración propia.

SUSTENTABILIDAD: FACTORES Y VARIABLES PROPUESTAS

Para fines de la medición de la competitividad regional, la sustentabilidad se entiende como la *“mantención de la capacidad de la Región para que futuras generaciones puedan disfrutar de niveles de bienestar iguales o superiores al de generaciones presentes”.*

MARCO CONCEPTUAL

EL CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD

El punto de partida más utilizado para analizar el concepto de desarrollo sustentable es el propuesto por la Comisión Brundlandt que lo entiende como desarrollo que permite:

“(…) Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” (Our Common Future, 1987).

Es usual interpretar lo anterior proponiendo que el desarrollo será sustentable en la medida que el bienestar "ahora" mejore (esto correspondería al desarrollo), pero además que ello no sea en desmedro del bienestar "más adelante" que debe al menos ser igual al del presente (lo que lo haría sustentable).

Desde el momento que se postuló la definición de desarrollo sustentable citada, comenzaron las interpretaciones para intentar operacionalizar su medición. Buscando una propuesta con sólidas bases conceptuales, la comisión Stiglitz-Sen-Fitoussi (Stiglitz et al., 2008) propone que es necesario evaluar tanto los cambios en el bienestar actual como en la capacidad de mantener las mejoras en el tiempo. Se propone por una parte que el bienestar actual de las personas se relaciona tanto con recursos económicos, como el ingreso, como con aspectos no económicos entre los que destaca el ambiente natural en que viven, además de lo que hacen y pueden hacer, y de cómo se sienten.

Por otra, el que estos niveles de bienestar se puedan mantener en el tiempo, depende de que los stocks de capital que importan para nuestras vidas sean entregados a las generaciones futuras. Más recientemente, la Fuerza de Trabajo conjunto de UNECE/Eurostat/OECD (2013, p.8) toma lo anterior y propone tres dimensiones para conceptualizar el bienestar humano: bienestar “aquí y ahora”, bienestar “más adelante” y bienestar “en otros lados” Las dos primeras son precisamente lo propuesto en el estudio de Stiglitz et al. (2008).

Específicamente en la literatura económica, lo anterior se ha decantado en lo que se conoce como el enfoque de “riqueza” o “basado en stocks”¹⁵ que propone que, para sostener la calidad de vida, las futuras generaciones deben tener una “riqueza” (per cápita) al menos igual a la actual¹⁶. Por tanto el bienestar de las generaciones futuras depende de los recursos que les entreguen o “hereden” las generaciones actuales.

Esta riqueza debe integrar no sólo el stock de recursos que permite mantener los niveles de producción de bienes y servicios sino también aquellos necesarios para mantener o incrementar los aspectos menos tangibles que afectan el bienestar subjetivo individual y social, las capacidades o libertades y la agencia humana. Esto incluye los distintos stocks de “capital”: *natural*, incluyendo la cantidad de recursos no renovables y la cantidad y calidad de los recursos renovables requeridos para sostener la vida; *físico*, maquinarias y edificaciones; *capital humano* que depende del gasto en educación e investigación; e *institucional*, requeridos para mantener el funcionamiento de la sociedad. Estos recursos se traspasan a generaciones futuras y la sustentabilidad requiere que al menos esta riqueza (idealmente per cápita) sea no decreciente en el tiempo.

¹⁵ Stiglitz et al. P. 61. Ver también Banco Mundial, (2006).

¹⁶ Esto por cierto no significa que hay acuerdo en lo expuesto ya que por tratarse de la calidad de vida futura, las diferencias entre enfoques discutida en esa sección serían extensibles automáticamente.

En este contexto, el Banco Mundial realiza estimaciones de riqueza para 150 países¹⁷ en base a estimar anualmente el *ahorro neto ajustado* que corresponde al ahorro neto nacional, más gasto en educación, menos reducción de recursos energéticos, minerales, bosques neto y daños por emisiones de carbono y material particulado. Estas estimaciones permiten concluir que para los países más pobres la proporción de la riqueza derivada de los recursos naturales es mayor. Por el contrario, los países más ricos derivan su riqueza fundamentalmente de capital intangible: capital humano y calidad de sus instituciones.

Respecto del capital natural, cabe señalar que son una forma especial de bienes económicos ya que no se producen. Los recursos no renovables, una vez descubiertos, solo pueden irse agotando por lo que no pueden explotarse en forma “sustentable”, pero sí pueden contribuir a un desarrollo sustentable regional. En efecto, bien gestionados los recursos naturales pueden entregar utilidades económicas o rentas¹⁸. Éstas, bien utilizadas, pueden ser una fuente de financiamiento para el desarrollo, transformando una forma de riqueza –por ejemplo minerales en la tierra- en otras formas de riqueza tales como maquinarias, infraestructura y capital humano (Banco Mundial, 2006, p. XV).

Por cierto esta noción es debatida, en especial respecto al grado en que es posible aceptar que puede haber sustituibilidad entre las diversas formas de capital antes señaladas. Los enfoques más cercanos al utilitarismo (o tecnocéntricos) proponen que es posible aceptar un grado importante de sustitución, lo que permitiría legar menos recursos naturales si es que se compensan por medio de mayores stocks de otra forma de capital. Por otro lado, los enfoques más ecocéntricos proponen que una “economía verde profunda” requiere al menos que no se aumenten los actuales niveles de producción y se avance hacia una economía en estado estable (cero crecimiento económico). Así, el grado de sustituibilidad entre el capital natural y las otras formas de capital, definen visiones de sustentabilidad débil (alta sustituibilidad) y sustentabilidad fuerte (en la que la sustituibilidad es baja). En el último caso, el desarrollo será sustentable en la medida que respete el capital natural crítico, se tomen en cuenta irreversibilidades y la incertidumbre, o, en una versión más extrema, se mantenga el stock actual de capital natural independientemente de lo que ocurra con los otros tipos de capital. La sustentabilidad débil permite sustituir entre formas de capital aunque también puede exigir respetar capital natural crítico y evitar decisiones con impactos irreversibles (Pearce, 1993, cap. 2).

En este estudio se propone utilizar para las Regiones, la distinción propuesta por Stiglitz et al., en cuanto a que el desarrollo sustentable requiere medir el bienestar de las generaciones actuales –incluyendo la calidad ambiental- y específicamente la sustentabilidad en base a los stocks de capital que se legan a las generaciones futuras. En base a este enfoque se proponen los factores y variables relevantes para caracterizar la sustentabilidad regional.

¹⁷ Ver <http://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.SVNG.CD> y <http://data.worldbank.org/data-catalog/wealth-of-nations>

¹⁸ Regla de Hartwick respecto del uso de rentas de recursos no renovables para sostener el desarrollo.

LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

No existe un marco universalmente aceptado de factores y variables que permitan caracterizar la dimensión de sustentabilidad por lo que es necesario generar éstos para Chile. La literatura sobre índices de competitividad regional en diversos países en desarrollo (Colombia, México, Chile, Perú, Croacia) y desarrollados (Finlandia, UE, entre otros), la literatura conceptual sobre el tema (Tasaki, 2010, Iraldo 2011) y diversos documentos que identifican indicadores de desarrollo sustentable (en especial el de Stiglitz et al, 2008; UNECE 2013) e indicadores de crecimiento verde (entre los que destacan OECD, 2011; y World Bank et al. 2013), permiten establecer algunas conclusiones importantes que es necesario incorporar en una dimensión de sustentabilidad del índice de competitividad:

1. Un proceso de desarrollo se considera sustentable en la medida que las dimensiones económica, social y ambiental avancen de manera armónica.
2. La sustentabilidad debe entenderse como asegurar que la riqueza per cápita que goza la sociedad actual sea no decreciente en el tiempo derivadas de las diversas formas de capital -natural, humano, físico e institucional- más que la cantidad/calidad de los recursos naturales, sea no decreciente.
3. Es necesario evaluar tanto el bienestar actual –y sus determinantes- como la sustentabilidad de éste, es decir que se mantenga en el tiempo.
4. El pilar ambiental debe considerarse tanto en cuanto a su calidad que afecta en forma directa la calidad de vida de los habitantes de una región, y en cuanto a su capacidad de sostener el proceso de desarrollo en la medida que se use de manera responsable, por ejemplo respetando el capital natural crítico y evitando irreversibilidades (no sustentabilidad).
5. El ICR debe ser capaz de considerar la diversidad geográfica y de condiciones ambientales y de recursos de Chile para determinar la competitividad de cada Región.
6. Es necesario ser pragmático, no hay una sola forma “correcta” de definir los indicadores, si no que éstos deben servir para lograr los objetivos del tomador de decisión.
7. La evaluación de sustentabilidad requiere un conjunto (“dashboard”) de indicadores. La característica central de las componentes de este conjunto es que puedan ser interpretadas como una variación de una forma de stock de capital (Rec.11, Stiglitz et al, 2008, p.17).

Por ello en primer término, se propone incluir –de acuerdo a lo señalado en el punto 4 anterior- un conjunto de indicadores que reflejen la calidad ambiental. Aunque este aspecto afecta tanto la productividad como la calidad de vida actuales, se propone agruparlo separadamente en la dimensión sustentabilidad ya que usualmente se incorpora este factor en las consideraciones de sustentabilidad al afectar tanto localidad de vida actual como futura.

En segundo término, considerando que la mantención del nivel de bienestar en el futuro depende de asegurar que el total de capital físico, natural, humano e institucional que dispondrán las generaciones futuras sea al menos igual al que dispone la generación actual, será necesario generar indicadores que reflejen la evolución de los stocks de cada uno. En efecto, la dimensión sustentabilidad debe considerar aquellas condiciones relacionadas con que el “atractivo” de la Región para la fuerza de trabajo, habitantes e inversiones y la riqueza de la región se mantenga en el tiempo, ya sea manteniendo el stock de capital natural, o sustituyendo éste parcialmente por

otras formas de capital, en la medida que esta sustitución sea aceptable, por ejemplo no afectando capital natural crítico o generando irreversibilidades.

Indicadores de Sustentabilidad¹⁹

Desde comienzos de la década de los 60 y hasta que se publicó el estudio Nuestro Futuro Común del World Commission on Environment and Development (WCED) en 1987, conocido como el Informe Brundtland, diversos estudios señalaron la insuficiencia del PGB como indicador de desarrollo. En los 70 varias iniciativas intentaron “corregir” las Cuentas Nacionales incorporando factores ambientales y otros factores fuera de mercado. Estas incluyen la Medición del Bienestar Económico (MEW por su sigla en inglés) desarrollado por Nordhaus y Tobin (1973) y la medición de Ingreso Nacional Sustentable propuesta por Huetig (1974). Sin embargo ninguno recibió mayor atención como complemento relevante al PGB.

El informe de la Comisión Brundtland en cambio entregó la primera conceptualización práctica de desarrollo sustentable, la que luego recibió fuerte apoyo en las Conferencias de Naciones Unidas de Río (1992) y Johannesburgo (2002) para avanzar en su medición. Aparece en este periodo la distinción entre los tres pilares del desarrollo sustentable: económico, social y ambiental. A comienzos de los noventa las Naciones Unidas establece la Comisión para el Desarrollo Sustentable (UNCSD ó UNDESA) que presentó el primer conjunto de indicadores de desarrollo sustentable en 1993²⁰. Desde mediados de los 90, diversas oficinas estadísticas de países desarrollados se involucraron en la medición de desarrollo sustentable, tales como el Reino Unido, Noruega, Canadá, Australia y muchos otros. Luego, varias organizaciones internacionales se involucraron, tales como la Unión Europea, Eurostat, OCDE, UNECE y el Banco Mundial. Desde 1993 la medición de desarrollo sustentable avanzó en tres direcciones principales: indicadores compuestos, listas de indicadores y cuentas satélite.

Los indicadores compuestos de los 90 incluyen el Índice de Bienestar Económico Sustentable, el Índice de Progreso Genuino, el Índice de Bienestar Económico, el de Ahorro Genuino (Pearce y Atkinson, 1993) y el Índice de Beneficios Netos Sustentables. Otros indicadores (ver por ejemplo el Sistema de Cuentas Económico-Ambientales 2012) corresponden a cuentas satélite del sistema de cuentas nacionales. Estas incluyen varios agregados macroeconómicos corregidos por el agotamiento de los recursos. Dos indicadores reconocidos que aparecen a fines de los 90, y que no tienen sus raíces en el sistema de cuentas nacionales, son el Índice de Desarrollo Humano del PNUD discutido antes en la sección calidad de vida y el de la Huella Ecológica.

Finalmente, desde mediados de los 90, un número creciente de oficinas estadísticas y de organizaciones internacionales han comenzado a utilizar listas de indicadores para medir desarrollo sustentable. En estas listas, el carácter multidimensional del desarrollo sustentable no se reduce a una única medida si no que se representa por una amplia gama de indicadores que proveen información sobre las varias dimensiones del desarrollo sustentable. Si bien la lista

¹⁹ Basado en UNECE, 2013, capítulo 2. También se sugiere revisar Stiglitz et al., (2008), CEPAL (2009), Kates (200x), Tasaki (2011).

²⁰ Este trabajo continúa, ver: <http://sustainabledevelopment.un.org/index.html>

preparada por la UNCSA es respetada, diversas oficinas han preferido hacer sus propias listas, considerando otros dominios e indicadores. En la actualidad, el uso de listas está muy extendido²¹. Considerando la diversidad de listas que se ha generado, han comenzado a desarrollarse iniciativas de armonización entre las que destacan las de Stiglitz et al (2008) y UNECE (2013). Esta última se discute en más detalle a continuación por su relevancia para el trabajo actual.

La Tabla 19 presenta los principales temas e indicadores considerados por la UNECE (2013) para el bienestar actual y a futuro (“capital”). Son 20 temas. Los primeros 9 se relacionan preferentemente con calidad de vida en el presente. Los siguientes cinco temas se refieren básicamente a temas de calidad ambiental, Th10 de suelos y ecosistemas, Th11 de agua, Th12 de calidad del aire, Th13 de Clima, Th14 de Recursos energéticos, y Th15 de recursos no-energéticos. Los siguientes 5 temas se relacionan con formas de capital: temas Th 16 de Confianza y Th17 de Instituciones se relacionan con capital institucional, Th18 con capital físico y Th19 de capital de conocimiento con desarrollo de capital humano. Este marco se adaptará para el nivel regional.

Indicadores de Competitividad Regional

Diversos estudios han construido indicadores regionales de competitividad para países desarrollados tales como Finlandia, la Unión Europea, el País Vasco o Croacia y países en desarrollo tales como México y Colombia. De éstos, el caso Colombiano es de interés para este estudio. Propone que “los indicadores de competitividad departamental hacen referencia: a las condiciones de entrada (la dotación básica de factores); **condiciones de desarrollo (la acumulación de competencias)**; estructura competitiva de los mercados; a la capacidad de generación o adopción sistémica de las nuevas tecnologías, especialmente tecnologías de información, en contexto de globalización; **a la sostenibilidad en el uso de los factores (sostenibilidad ambiental, financiera y de los recursos humanos)**; **la sostenibilidad y fortaleza de las instituciones**; en fin, a la capacidad de construir socialmente proyectos compartidos de futuro a partir de la existencia de un sentido de pertenencia ciudadana a una ciudad, región o nación.” En negritas se señalan los aspectos que se han destacado como relacionados con la sustentabilidad del proceso. Como factores estructurales de competitividad, que vía acumulación permiten generar un nivel de capacidad disponible para potenciar el crecimiento se identifican: dotación de recursos naturales, acumulación de capital humano y empleo, empresas, innovación y tecnología, instituciones, gestiones del gobierno, e inserción en la economía mundial. La Tabla 20 presenta los indicadores para cada uno.

²¹ Revisar por ejemplo el Compendio de Indicadores de sustentabilidad en http://www.compendiosustentabilidadde.com.br/compendiodeindicadores/indicadores/default.asp?paginaID=26&conteudoID=411&it_idioma=2

Tabla 19: El marco para medir desarrollo sustentable: indicadores

Themes (1)	Thematic categorisation			
	Conceptual categorisation (dimensions)			Policy drivers (5)
	Human well-being (‘Here and now’) (2)	Capital (‘Later’) (3)	Transboundary impacts (‘Elsewhere’) (4)	
TH1. Subjective well-being	Life satisfaction			
TH2. Consumption and income	Final consumption expenditure; Distr: Income inequality; gender pay gap		Official Development Assistance (ODA); Imports from developing countries	GDP per capita; Labour productivity
TH3. Nutrition	Obesity prevalence			
TH4. Health	Life expectancy at birth; Distr: Distribution-health	Life expectancy at birth Distr: Distribution-health		Healthy life expectancy at birth; Suicide death rate; Health expenditures; Smoking prevalence
TH5. Labour	Employment rate Distr: Female employment rate, Youth employment rate	Employment rate Distr: Female employment rate, Youth employment rate	Migration of human capital	Hours worked; Average exit age from labour market
TH6. Education	Educational attainment; Distr: Distribution-education	Educational attainment Distr: Distribution-education		Expenditures on education; Competencies; Early school leavers; Lifelong learning
TH7. Housing	Living without housing deprivation			Housing stock Investment in housing; Housing affordability
TH8. Leisure	Leisure time			
TH9. Physical safety	Death by assault/homicide rate			Expenditures on safety
TH10. Land and ecosystems	Land assets Bird index	Land assets Bird index	Land footprint (foreign part)	Protected areas; Nutrient balance; Emissions to soil; Threatened species
TH11. Water	Water quality index	Water resources	Water footprint (foreign part)	Water abstractions; Emissions to water
TH12. Air quality	Urban exposure to particulate matter	Urban exposure to particulate matter		Emissions of particulate matter; Urban exposure to ozone; Emissions of ozone precursors; Emissions of acidifying substances
TH13. Climate		Global CO ₂ concentration; State of the ozone layer	Carbon footprint (foreign part)	Historical CO ₂ emissions; GHG-emissions; GHG-emissions intensity; CFC emissions
TH14. Energy resources		Energy resources	Imports of energy resources	Energy consumption; Energy intensity; Renewable energy
TH15. Non-energy resources		Non-energy resources	Imports of non-energy resources	Domestic material consumption; Resource productivity; Generation of waste; Recycling rate
TH16. Trust	Generalised trust; Bridging social capital	Generalised trust; Bridging social capital		Contact with family and friends; Participation in voluntary work
TH17. Institutions	Voter turnout Distr: Percentage of women in parliament	Voter turnout Distr: Percentage of women in parliament	Contribution to international institutions	
TH18. Physical capital		Physical capital stock	Exports of physical capital	Gross capital formation
TH19. Knowledge capital		Knowledge capital stock	Exports of knowledge capital	R&D expenditures; Knowledge spillovers
TH20. Financial capital		Assets minus liabilities	Foreign Direct Investment (FDI)	Consolidated government debt; Current deficit/surplus; Pension entitlements

Fuente: UNECE, 2013, p.12.

Tabla 20: Indicadores de Competitividad Departamental Estructural (ICDE) de Colombia.

CATEGORÍAS	VARIABLES CUANTITATIVAS	VARIABLES CUALITATIVAS
1. Infraestructura y Localización	1. Densidad Vial	0
	2. Distancia Puerto Marítimo	
	3. Distancia Aeropuerto Internacional	
	4. Distancia Mercado Interior	
	5. Líneas Telefónicas / Hab	
	6. Usuarios Internet / Hab	
	7. Costo Energía	
	8. Eficiencia Uso Energía	
	9. Cobertura agua	
	10. Cobertura alcantarillado	
2. Recursos Naturales	1. Superficie cultivada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los criterios medioambientales son importantes en la definición de las políticas competitivas de la empresa en su departamento ▪ Los criterios de desarrollo sostenible son importantes en la decisión de políticas públicas en su departamento.
	2. Superficie Forestal	
	3. Producción Minera	
	4. Longitud de costa	
	5. Escasez de agua	
3. Capital Humano y Empleo	1. Población Analfabeta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Su departamento demuestra capacidad de atraer personas con alto nivel de educación y de evitar que el talento propio emigre ▪ La calidad de vida en el departamento ha mejorado en el último año.
	2. Escolaridad Superior	
	3. Calidad educación	
	4. Escolaridad Población Ocupada	
	5. Productividad Laboral	
	6. Tasa de Desempleo	
4. Empresas	1. Grandes Empresas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cree usted que, dadas las condiciones de su departamento, otras empresas tienen planes de instalar plantas y negocios allí. ▪ Las alianzas estratégicas entre firmas locales y extranjeras son comunes en su departamento. ▪ Los gerentes de las empresas en su departamento dominan el inglés ▪ Los proyectos de inversión en el departamento encuentran un acompañamiento y financiación adecuados. ▪ En su departamento es poco frecuente el uso de crédito de prestamistas no institucionales ▪ La gerencia de las empresas en la región es de alto nivel. ▪ Las empresas del departamento adelantan programas y proyectos de mejoramiento de la competitividad de largo plazo.
	2. Empresarismo	
	3. Activos empresariales	
	4. Sector financiero/PIB	
	5. Inversión Privada /PIB	
	6. Depósitos sistema financiero	
	7. Productividad Agrícola	
	8. Cartera sistema financiero	
5. Innovación y Tecnología	1. Inversión Pública I&D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ las autoridades locales han favorecido el fomento de la competitividad ▪ Los gremios y cámaras de comercio departamental están comprometidos con el fomento de la competitividad ▪ El nivel tecnológico de las empresas en la región está aumentando con respecto al contexto nacional. ▪ Las empresas del departamento destinan de forma regular importantes recursos a innovación en procesos y productos. ▪ Las empresas del departamento utilizan herramientas actualizadas de informática y comunicaciones en todas las áreas de trabajo ▪ La formación que imparte el sistema educativo del
	2. Horas capacitación trabajadores	
	3. Horas asesoría empresas	
	4. Docentes doctores	

CATEGORÍAS	VARIABLES CUANTITATIVAS	VARIABLES CUALITATIVAS
		<p>departamento es apropiado a las necesidades de competitividad de las empresas.</p> <ul style="list-style-type: none"> 7. En los esfuerzos de innovación de las empresas del departamento, colaboran la universidad y los centros de investigación regionales.
6. Instituciones	1. Delitos Contra la vida y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> La evasión de impuestos NO es una práctica común en las empresas del departamento La contratación pública den el departamento es transparente y autónoma frente a los intereses privados La administración pública, local o departamental, es idónea y ajena a prácticas de corrupción. La población tiene confianza en la administración de justicia en su departamento Los derechos de propiedad y los contratos están bien garantizados por las instituciones. 6. Las actitudes y valores practicados por los habitantes de la región favorecen la competitividad del departamento.
	2. Delitos contra la libertad individual	
	3. Delitos contra patrimonio	
7. Gestión del Gobierno	1. Ingresos/1000 hab	<ul style="list-style-type: none"> Existen incentivos fiscales municipales o departamentales que fomentan el establecimiento de nuevas empresas La distribución de los recursos públicos en el departamento (gastos de funcionamiento, inversión, infraestructura, educación, salud, etc) responde a las verdaderas necesidades y prioridades en materia de competitividad. En el último año los trámites administrativos ante las autoridades locales o departamentales han mejorado para las empresas
	2. Inversión pública Infraestructura	
	3. Inversión Social	
	4. Indicador desempeño fiscal del departamento	
	5. Indicador desempeño fiscal del municipio	
8. Inserción en la Economía Mundial	1. Grado apertura explotadora	<ul style="list-style-type: none"> Las políticas de comercio exterior del país de los últimos tres años han favorecido las exportaciones de su departamento La integración económica regional (Comunidad Andina de Naciones, grupo de los tres) favorece la actividad económica de su departamento.
	2. Grado Apertura total	
	3. Exportaciones Industriales / Hab	

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2002

SUSTENTABILIDAD. FACTORES Y VARIABLES.

Lo anterior permite identificar 5 factores que son claves para la sustentabilidad o mantención en el tiempo de las condiciones de competitividad. Por una parte, el marco general de sustentabilidad hace necesario considerar la **Calidad Ambiental** como un factor que afecta la calidad de vida actual y futura.

Luego, las diversas formas de **capital (físico, humano, natural e institucional ambiental)** determinan el atractivo de la Región para inversiones así como la sustentabilidad en el tiempo del proceso de desarrollo que se logre. En efecto, si bien el Capital Natural puede disminuir al extraer recursos no renovables manejar de manera sub óptima algún recurso renovable, esto se puede compensar, al menos en parte, por aumentos en la disponibilidad de algunas de las otras formas de capital.

Tabla 21: Sustentabilidad. Factores y variables.

SUSTENTABILIDAD		
<i>“Entenderemos Sustentabilidad como mantención de la capacidad de la Región para que futuras generaciones puedan disfrutar de niveles de bienestar iguales o superiores al de generaciones presentes”.</i>		
FACTOR	DEFINICIÓN	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE
Calidad ambiental	<i>Componente de calidad de vida que se relaciona con la calidad del ambiente en que se vive.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad del Aire. ▪ Sitios Contaminados. ▪ Disponibilidad de Agua.
Capital físico.	<i>Tipo de capital que incluye los activos productivos a legar a generaciones futuras de la Región</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inversión total
Capital humano.	<i>Tipo de capital que incluye los conocimientos, las aptitudes y la experiencia de los seres humanos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento en Productividad Laboral ▪ Mejora en Calidad de la Educación ▪ Mejora en Escolaridad población ocupada
Capital natural.	<i>Tipo de capital que provee tanto servicios ambientales como recursos naturales, los que son insumos cruciales para la producción futura</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de Suelos ▪ Reducción de Cobertura Vegetal (bosques) ▪ Biodiversidad: Situación o grado de amenaza en la que se encuentran las especies en la Región ▪ Reducción de Pesca. ▪ Reducción de reservas mineras. Renovables
Capacidad institucional ambiental.	<i>Medida de la calidad de las instituciones privadas (en cuanto a una mejor gestión ambiental y relación con comunidades), y de las instituciones públicas regionales para fiscalizar, lo que permitirá que las empresas se mantengan en el tiempo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo empresarial ▪ Comunidades/participación ▪ Fiscalización

Fuente: Elaboración propia.

TALLER DE VALIDACIÓN DEL DISEÑO METODOLÓGICO PROPUESTO

En el marco de los objetivos de la consultoría, se diseñó y convocó a un Taller de Validación del Diseño Metodológico inicial presentando en la sección anterior, a través del cual se realizó una **consulta evaluativa a expertos y actores políticos e institucionales** sobre la propuesta de las dimensiones, factores y variables que componen la competitividad regional y que permiten su medición.

Como resultado del taller, se obtuvo la propuesta de nuevos factores y variables a incluir en el Diseño Metodológico inicial para el cálculo del ICR. Antes de presentar los principales resultados del Taller, se expondrá brevemente los criterios seguidos para el diseño del Taller de Validación del Diseño Metodológico.

DISEÑO TALLER

El juicio de expertos es una práctica común cuando se trata de la observación de fenómenos y temáticas aun no consensuadas en la academia, en este caso, respecto a cómo operacionalizar la competitividad regional para medirla. Se define como una *“opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”* (Escobar y Cuervo, 2008).

Los pasos para diseñar el juicio de expertos fueron los siguientes:

1. Selección y convocatoria a los expertos y actores vinculados al fenómeno a abordar.
2. Diseño la estructura del taller.
3. Preparación de insumos para el taller: cuestionario y presentación.

SELECCIÓN DE INVITADOS EXPERTOS

De acuerdo a los intereses propios de la contraparte técnica de SUBDERE y del equipo consultor del Centro de Sistemas Públicos de la Universidad de Chile, se decide en conjunto convocar a reconocidos expertos en la materia y/o actores políticos e institucionales. Considerando la baja disponibilidad horaria que suelen tener este tipo de actores, se decidió convocar al taller un total de 40 personas, para así alcanzar un mínimo de 15 participantes efectivos. Además, se convocó a 12 personas de la contraparte técnica SUBDERE.

La convocatoria se realiza a través de correo electrónico, explicando los objetivos del taller.

ESTRUCTURA DEL TALLER

El taller tuvo una duración de tres horas. En relación a lo anterior, el **programa del taller es el siguiente:**

Tabla 22: Programa de Taller de Validación del Diseño Metodológico del ICR

HORARIO	TAREA	ENCARGADO
9:30 – 9:45	Presentación del contexto y objetivos de consultoría convocada por SUBDERE.	Representante Subdere.
9:45 – 10:15	Presentación del Estudio. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivos y etapas de la consultoría. Contextualización etapa 2. ▪ Definir objetivos del Taller. ▪ Definición y justificación del concepto de competitividad regional a utilizar. ▪ Definición de dimensiones: Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad. ▪ Productividad: Factores y variables. ▪ Calidad de Vida: Factores y variables. ▪ Sustentabilidad: Factores y variables. ▪ Definir preguntas que guiarán la discusión. 	Patricio Aroca
10:15 – 12:00	Conversación dirigida. <ul style="list-style-type: none"> 10:15 – 10:50 Productividad. Pertinencia de factores e indicadores. 10:50 – 11:25 Calidad de vida. Pertinencia de factores e indicadores. 11:25 – 12:00 Sustentabilidad. Pertinencia de factores e indicadores. 12:00 – 12:05 Principales conclusiones. 	Pablo González.
12:05 – 12:15	Aplicación cuestionario.	Patricio Aroca
12:15 – 12:30	Palabras de cierre y agradecimientos.	Representante Subdere.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el programa, el Taller se propuso abordar **tres tareas claves** que permiten la realización de la validación del diseño metodológico y el levantamiento sistematizado del juicio experto de los participantes, éstas son:

1. **Presentación del Diseño Metodológico y modelo de cálculo.** Considerando el objetivo de validación del Diseño Metodológico propuesto, es importante comenzar con una presentación que permita contextualizar el estudio, explicando el contexto de licitación de la consultoría y sus objetivos; presentar la definición de competitividad regional que se utilizó para el Diseño Metodológico del ICR, pues es el marco conceptual que guía la propuesta de operacionalización del concepto de competitividad regional; presentar el modelo de cálculo propuesto para la estimación del ICR, profundizando especialmente en las metodologías de normalización, ponderación y agregación, pues definen los criterios bajo los cuales se calculará el ICR y el modo en que se trabajará con las dimensiones, factores y variables; y, finalmente, presentar las definiciones de cada una de las dimensiones y factores que lo componen, y las variables en base a las cuales éstas serán estimadas, explicando su pertinencia en relación a los factores correspondientes.
2. **Discusión guiada para la evaluación de la propuesta de operacionalización de cada dimensión.** Luego de la presentación, se realizó un ejercicio de discusión guiada que tuvo como objetivo evaluar, por dimensión –destinando un tiempo específico para cada una de ellas-, la pertinencia de los factores que lo componen y las variables a través de las cuales se propone estimarlos. Para facilitar este objetivo, es recomendable proyectar preguntas que guíen la conversación, que conduzcan la discusión tanto hacia la validación del Diseño propuesto, como hacia la propuesta de nuevos factores y variables que pudieran enriquecer su medición.
El modo en que se guía la conversación debe propiciar la participación de todos los expertos asistentes al Taller. Al finalizar la discusión sobre cada dimensión, el experto que guía la conversación entregó un pequeño resumen sobre las ideas compartidas, de modo tal de concluir la discusión sobre la dimensión y pasar a la siguiente.
3. **Aplicación de cuestionario de evaluación de la propuesta.** Para finalizar, es esencial que el juicio de cada experto asistente quede sistematizado a través de un cuestionario en que puedan evaluar la pertinencia de cada factor y de las variables que lo componen. Este instrumento debe entregar, además, un espacio para que los expertos propongan nuevos factores o variables para cada dimensión según estimen conveniente.

INSUMOS DEL TALLER.

Los insumos utilizados en el taller fueron los siguientes:

1. Presentación en versión PPT en la que se contextualice el Estudio, se especifiquen los objetivos del taller, se presente el concepto de competitividad regional y el Modelo de Cálculo del ICR y se propongan las preguntas para guiar la conversación²².
2. Cuestionario de validación y de proposición de nuevos factores y variables²³.

²² Ver presentación en “Anexo 5. Presentación “Taller Validación con expertos y actores político-institucionales. de diseño metodológico y modelo de cálculo”.

²³ Ver cuestionario en “Anexo 8 Cuestionario de Taller de Validación del Modelo de Cálculo”.

PRINCIPALES RESULTADOS TALLER.

El taller se realizó el día viernes 29 de Agosto en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile. Asistieron **15 expertos en la materia y/o actores políticos e institucionales** y 9 expertos de SUBDERE.

Los principales resultados del taller corresponden a la propuesta de nuevos factores y variables para incluir en el Modelo de Cálculo del ICR²⁴. Las siguientes tablas presentan las propuestas de los asistentes del Taller en cada dimensión y factor.

²⁴ Respecto a los resultados de la aplicación del cuestionario, se incluirán en las próximas tablas las **observaciones y/o sugerencias** realizadas en las preguntas abiertas de éste. Sin embargo, hubo una baja tasa de respuesta para la evaluación de la pertinencia de cada factor y de las variables a través de las cuales son medidos (preguntas dicotómicas “sí/no” incluidas en el cuestionario).

Tabla 23: Propuestas de factores y variables surgidas en Taller de Validación del Modelo de Cálculo dimensión Productividad.

PRODUCTIVIDAD			
FACTOR	DEFINICIÓN	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	OTROS FACTORES Y/O VARIABLES SUGERIDAS.
Producción	<i>Capacidad física (capital y tecnología) de producir bienes y servicios en un momento en el tiempo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exportaciones per cápita regionales. ▪ Crecimiento Regional. ▪ Contribución Regional al PIB ▪ Inversión Pública a nivel regional. ▪ Tipo de Inversión Pública. ▪ Inversión Pública Per Cápita ▪ Inversión Privada Per Cápita ▪ Inversión Extranjera Per Cápita. ▪ Infraestructura: Formación Bruta de Capital Fijo (Fuente: Banco central) ▪ Infraestructura, por ejemplo, Wi-fi, de transporte aéreo y/o Portuario, principalmente en capacidad y calidad. ▪ No ver sólo la magnitud de la infraestructura, sino también las distancias relativas en función de los centros de acopio. ▪ Acceso al mercado financiero. ▪ Confianza empresarial. ▪ Tamaño de ventas de las PyMES 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuestas. Todas fueron incluidas en los factores ya considerados.
Mercado laboral	<i>Capacidad y calidad productiva del factor trabajo de la región en el corto y largo plazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación Laboral Femenina. ▪ Capacitación laboral per cápita. ▪ Tasa de empleo y desempleo ▪ Rangos etáreos de la población (impacto en la fuerza laboral). ▪ Condiciones laborales. ▪ Capacitación laboral Per Cápita. 	
Distribución del Valor Agregado	<i>Capacidad de la región de proveer factores y capturar los beneficios que producen efectos multiplicadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuestas. 	
Innovación	<i>Capacidad de creación de nuevos bienes y servicios</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa de innovación de empresas tecnológica y no tecnológica (VII Encuesta de Innovación del MINECOM). ▪ Captura de Fondos de Innovación. ▪ Pertinencia del trabajo de investigación de las universidades en el desarrollo productivo de la región. ▪ Inversión pública (Conicyt) y privada en innovación. ▪ Agentes ejecutores y fondos destinados a la innovación. ▪ Porcentaje de empresas que innovan. ▪ Capacidad de las universidades de vincularse con actores públicos y privados. ▪ Instrumentos de planificación asociados a la innovación. ▪ Cantidad de postgrados en la región. 	
Aglomeración	<i>Capacidad de generar sinergias productivas debidas a economías de escala, ámbito y aglomeración</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aglomeración productiva: tipo calidad y valor agregado (en venta e inversión). 	

CALIDAD DE VIDA			
FACTOR	DEFINICIÓN	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	OTRAS VARIABLES SUGERIDAS.
Ingresos de los hogares	<i>Corresponde a calidad de vida como disponibilidad de recursos y es, además, uno de los factores de calidad de vida como capacidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso Total Per Cápita de los Hogares ▪ Remuneraciones reales por región. ▪ Medida de costo de la vida y/ poder de compra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acceso y Calidad de Vivienda. ▪ Ratio metros cuadrados por tipos de construcción y habitantes ▪ Sensación de inseguridad en las calles.
Desigualdad	<i>Diferencias en acceso a recursos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Razón 90:10 ▪ Desigualdad de género ▪ Cobertura del Sistema de Protección Social 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delincuencia juvenil ▪ Violencia Intrafamiliar.
Salud	<i>Capacidad de gozar de una vida saludable y prolongada</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gasto en Salud ▪ Morbilidad ▪ Prevalencia de enfermedades. ▪ Años de vida potencialmente perdidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de victimización ▪ Tasa de suicidio. ▪ Fecundidad femenina sub 19 años. ▪ Tasa de homicidios
Bienestar subjetivo Social	<i>Experiencia y juicio de la sociedad en que vivimos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa de divorcio. ▪ Tasa de drogadicción. ▪ Envejecimiento de la población
Bienestar subjetivo individual	<i>Experiencia y juicio de nuestra propia vida</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Educación ▪ Calidad de Transporte Público ▪ Proporción ruralidad/urbanidad.
Entorno	<i>Disponibilidad de espacios apropiados y seguros para realizar capacidades valiosas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promedio de horas trabajadas. ▪ Porcentaje de población inmigrante.

SUSTENTABILIDAD			
FACTOR	DEFINICIÓN	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR	OTRAS VARIABLES SUGERIDAS.
Calidad ambiental	<i>Componente de calidad de vida que se relaciona con la calidad del ambiente en que se vive.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisiones al aire o agua. ▪ Residuos. ▪ Disponibilidad de recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicador de mejora de la conectividad
Capital físico	<i>Tipo de capital que incluye los activos productivos a legar a generaciones futuras de la Región</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inversión en proyectos. SEA contiene el valor inicial declarado por las empresas para cada proyecto presentado. Sin embargo, a medida que estos avanzan (en ingeniería y/o construcción), la inversión cambia, y por lo general aumenta. ▪ Tecnología eficiente ▪ Futuras generaciones o descendencia ▪ Emprendimiento. Número de empleos nuevos. ▪ Energía: Aporte regional a la matriz energética ▪ Pirámide demográfica: Envejecimiento de la población ▪ Costo energía.
Capital humano	<i>Tipo de capital que incluye los conocimientos, las aptitudes y la experiencia de los seres humanos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hubo propuestas. 	
Capital natural	<i>Tipo de capital que provee tanto servicios ambientales como recursos naturales, los que son insumos cruciales para la producción futura</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicador de cobertura de bosques. ▪ Valorización del uso del suelo. ▪ Indicador de áreas protegidas. ▪ Áreas verdes por habitante. 	
Desarrollo Institucional	<i>Medida de la calidad de las instituciones privadas (en cuanto a una mejor gestión ambiental y relación con comunidades), y de las instituciones públicas regionales para fiscalizar, lo que permitirá que las empresas se mantengan en el tiempo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación en organizaciones sociales. ▪ Conflictos sociales y/o ambientales. ▪ Corrupción. ▪ Nivel de participación en elecciones 	

Fuente: Elaboración propia.

CONSIDERACIONES RESPECTO A LAS PROPUESTAS SUGERIDAS EN EL TALLER DE VALIDACIÓN DEL DISEÑO METODOLÓGICA

En esta sección se presentarán, para cada dimensión, las variables propuestas por los participantes y se justificará la decisión del equipo consultor en relación a su pertinencia para el Diseño Metodológico.

PRODUCTIVIDAD

Las siguiente tabla presenta, para la dimensión Productividad, las variables propuestas por los participantes y se justifica la decisión del equipo consultor en relación a su pertinencia para el Diseño Metodológico.

Tabla 24: Consideraciones a las propuestas surgidas en el Taller de Validación para la dimensión Productividad.

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
Producción	Exportaciones per cápita regionales.	Sí	Mayores exportaciones implican una mayor competitividad.
	Crecimiento Regional.	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.
	Contribución Regional al PIB	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.
	Inversión Pública a nivel regional.	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.
	Tipo de Inversión Pública.	No	No es relevante, un 8% de la inversión es estatal, de ésta un porcentaje menor es regional. Un mayor desglose no produce impacto.
	Inversión Pública Per Cápita	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.
	Inversión Privada Per Cápita	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.
	Inversión Extranjera Per Cápita.	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.
	Infraestructura: Formación Bruta de Capital Fijo (Fuente: Banco central)	No	No existe este dato a nivel regional.
	Infraestructura, por ejemplo, Wi-fi, de transporte aéreo y/o Portuario, principalmente en capacidad y calidad.	Sí	Habría que construirla, pues la información disponible a través de la CASEN al respecto es a nivel de hogares, por lo tanto no afecta la competitividad regional, se requiere el dato a nivel de empresas.
	No ver sólo la magnitud de la infraestructura, sino también las distancias relativas en función de los centros de acopio.	No	Es un dato muy específico, probablemente de bajo impacto en la competitividad regional.
	Acceso al mercado financiero.	Sí	Puede afectar la productividad regional.
Mercado laboral	Confianza empresarial.	Sí	Se podría incorporar en el factor si estuviera disponible, aunque podría estar incorporado en inversión
	Tamaño de ventas de las PyMES	No	No es clara su relación con la competitividad regional.
	Participación Laboral Femenina. Capacitación laboral per cápita.	No	No es clara su relación con la competitividad regional.
	Tasa de empleo y desempleo	No	Empleo y producto están altamente correlacionados
	Rangos etéreos de la población (impacto en la fuerza laboral).	No	No es clara su relación con la competitividad regional.
Innovación	Condiciones laborales.	No	No existe un índice que sea aceptado para medir condiciones laborales, pero las variables consideradas intentan capturar este factor
	Capacitación laboral Per Cápita.	No	Está la calificación promedio que es más importante
	Tasa de innovación de empresas tecnológica y no tecnológica (VII Encuesta de Innovación del MINECOM).	Sí	Podría probarse, sin embargo la información disponible a nivel regional ha sido cuestionada.
	Captura de Fondos de Innovación.	Sí	Podría probarse para el factor innovación.
	Pertinencia del trabajo de investigación de las universidades en el desarrollo productivo de la región.	No	La calidad del trabajo de investigación es lo relevante.
	Inversión pública (Conicyt) y privada en innovación.	No	Similar a Captura de Fondos de Innovación, solo hay públicos.
	Agentes ejecutores y fondos destinados a la innovación.	No	La investigación aparece como poco relevante.
Porcentaje de empresas que innovan.	No	Información poco confiable.	
Capacidad de las universidades de vincularse con actores públicos y privados.	No	Es parte de la calidad de universidades considerada.	

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
	Instrumentos de planificación asociados a la innovación.	No	No parece relevante.
	Cantidad de postgrados en la región.	No	Es parte de la calidad de universidades considerada.
Aglomeración	Aglomeración productiva: tipo calidad y valor agregado (en venta e inversión).	No	Ya está considerada en el Diseño Metodológico.

Fuente: Elaboración propia.

CALIDAD DE VIDA

La siguiente Tabla 25 muestra, para la dimensión Calidad de Vida, las variables propuestas por los participantes y se justifica la decisión del equipo consultor en relación a su pertinencia para el Diseño Metodológico.

Tabla 25: Consideraciones a las propuestas surgidas en el Taller de Validación para la dimensión Calidad de Vida.

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
Ingresos de los Hogares	Ingreso Total Per Cápita de los Hogares	No	La variable no está calculada para todas las bases de datos de la Casen.
	Remuneraciones reales por región.	No	Es redundante si se tiene ingresos de los hogares, ya que la mayor parte corresponde a ingresos del trabajo.
	Medida de costo de la vida y/ poder de compra.	No	No está a nivel regional y no debe ser muy significativo. El esfuerzo de hacer esta medición sería muy grande.
Desigualdad	Razón 90:10	Sí	Se puede agregar como medida de desigualdad, y dejar que el Análisis Factorial Confirmatorio decida cuál es más pertinente.
	Desigualdad de género	No	La medida más tradicional es la brecha de ingresos, pero ésta puede deberse a diferencias de nivel de escolaridad de los ocupados de ambos grupos. Habría que controlar por eso y ese análisis es más complejo.
	Cobertura del Sistema de Protección Social	No	Al ser una decisión centralizada es proxi de vulnerabilidad
	Gasto en Salud	No	El gasto en salud es un indicador de insumos en circunstancias, mientras que los otros son buenos indicadores de resultados finales, por lo que no aportaría información. Además es poco claro si un mayor gasto es bueno o malo, pues puede reflejar ineficiencia. Este tipo de problema se supera al utilizar indicadores de resultados finales.
	Morbilidad	No	Lo que pueda ser atribuible a factores del ambiente está captado en dimensión sustentabilidad.
	Prevalencia de enfermedades.	No	Lo que pueda ser atribuible a factores del ambiente está captado en dimensión sustentabilidad.
	Años de vida potencialmente perdidos.	Sí	Es pertinente.
Bienestar subjetivo social	No hubo propuestas.		
Bienestar subjetivo individual	No hubo propuestas.		
Entorno	No hubo propuestas.		
Otros: Vivienda Otros: Seguridad	Acceso y Calidad de Vivienda.	Sí	Se propone utilizar los índices propuestos por el Ministerio de Desarrollo Social para calidad de la vivienda: Indicador de saneamiento e indicador de materialidad.
	Ratio metros cuadrados por tipos de construcción y habitantes	Sí	Se propone utilizar el índice de hacinamiento propuesto por el Ministerio de Desarrollo Social.
	Sensación de inseguridad en las calles.	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
	Delincuencia juvenil	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
	Violencia Intrafamiliar.	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
	Nivel de victimización	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
	Tasa de suicidio.	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
	Fecundidad femenina sub 19 años.	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
	Tasa de homicidios	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
	Tasa de divorcio.	No	En general no ha sido incluida en las mediciones internacionales de calidad de vida, pues es un indicador muy indirecto de la calidad de vida, incluso de la calidad de la convivencia familiar. No es un resultado final valioso en sí. Puede haber personas que tengan una muy mala convivencia o incluso que no vivan juntas y no se separen. Se dice que el divorcio tendría una consecuencia en la felicidad de las personas, pero esto efecto se puede medir directamente a través de la variable bienestar subjetivo.
	Tasa de drogadicción.	Sí	Incluir en nuevo factor de seguridad.
Otros	Envejecimiento de la población	No	No está claro cómo influye en el bienestar
	Educación	Sí	Definir en qué factor se debe incluir.
	Calidad de Transporte Público	No	No se sugiere a través de qué indicador medirlo.
	Proporción ruralidad/urbanidad.	No	Se desconoce si es un factor que influye positiva o negativamente en la calidad de vida.
	Promedio de horas trabajadas.	Sí	Definir en qué factor se debe incluir.
	Porcentaje de población inmigrante.	No	No existe fuente, además se desconoce su relación con la calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia.

SUSTENTABILIDAD

La Tabla 26 resume, para la dimensión Sustentabilidad, las variables propuestas por los participantes y se justifica la decisión del equipo consultor en relación a su pertinencia para el Diseño Metodológico.

Tabla 26: Consideraciones a las propuestas surgidas en el Taller de Validación para la dimensión Sustentabilidad.

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
Calidad ambiental	Emisiones al aire o agua.	No	Las emisiones al aire o agua, si bien afectan la calidad ambiental, son una medida menos interesante que la calidad ambiental (aire o agua) que determinan en forma directa el impacto sobre la calidad de vida. De hecho, no es directa la relación entre emisiones e impacto sobre la población. Por ello se prefiere trabajar con calidad ambiental y no emisiones.
	Residuos.	Sí	Se propone incluir "Manejo de residuos", en particular la variable "Porcentaje de residuos que se disponen en Rellenos Sanitarios". Este es un indicador de mejor manejo de residuos y, además, en la medida que haya Rellenos en la Región, facilita la instalación de algunos procesos/empresas que los requieren para disponer de sus residuos.
	Disponibilidad de recursos hídricos.	No	Esta se mide por medio del indicador precio del agua; a mayor precio, menor disponibilidad, por tanto es una variable ya considerada en este factor. En la discusión del taller se sugirió utilizar "los derechos otorgados versus la disponibilidad del agua". Algo similar ya se propone como indicador en el factor capital natural, variable agua: "Variación porcentual en Cuociente entre Recursos hídricos disponibles y extracciones por usos consuntivos en (m3/s/año)".
Capital físico	No hubo propuestas.		
Capital humano	No hubo propuestas.		
Capital natural	Indicador de cobertura de bosques.	Sí	Este dato lo produce CONAF en su catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile: superficie de bosque según región para

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
			cada año (en ha.) separado por Total, bosque nativo, plantación forestal y mixto. Pedir para cada año por Región. INE lo reporta cada AÑO por lo que también se puede sacar de allí desde que comienza la serie Informe anual del Medio Ambiente.
	Valorización del uso del suelo.	Sí	ODEPA tiene un estudio con el precio de la tierra agrícola para diversos años (Valor de la tierra agrícola y sus factores determinantes; ODEPA, 2009). Se sugiere solicitar a ODEPA antecedentes que permitan construir a nivel regional este indicador. Se acoge.
	Indicador de áreas protegidas.	No	Las áreas protegidas son un instrumento importante para la protección de la biodiversidad y ecosistemas. Sin embargo no es apropiado como indicador de avance o retroceso en cuanto a Capital Natural ya que un mayor (o menor) área no se relaciona de manera directa con éste. Por otra parte no se esperan variaciones significativas en las áreas terrestres protegidas (no privadas).
	Áreas verdes por habitante.	No	Esto se considera en calidad de vida. No se relaciona con el concepto de Capital Natural.
Desarrollo Institucional	Participación en organizaciones sociales.	No	No refleja desarrollo institucional ambiental, sino que es más general. No corresponde en este factor.
	Conflictos sociales y/o ambientales.	Sí	Este es un buen complemento para la variable "Comunidades/Participación". Se DEBE solicitar al CIT de la UAI los antecedentes regionales disponibles.
	Corrupción.	No	No refleja desarrollo institucional ambiental, sino que es más general. No corresponde en este factor.
	Nivel de participación en elecciones	No	Más apropiado para calidad de vida.
Otros	Indicador de mejora de la conectividad	No	Es demasiado específico para lo que se busca en este factor. Aquí se debe considerar todo el capital físico que se lega, donde por cierto debe estar la inversión en puentes, puertos, aeropuertos, caminos como se sugiere, pero además cualquier otra inversión significativa en capital físico.
	Inversión en proyectos. SEA contiene el valor inicial declarado por las empresas para cada proyecto presentado. Sin embargo, a medida que estos avanzan (en ingeniería y/o construcción), la inversión cambia, y por lo general aumenta.	Sí	Es cierto que las inversiones propuestas en el SEA son solo "declaradas" y pueden variar. Por ello se propone que se considere en un horizonte de 5 años donde estas diferencias pueden reducirse. Por otra parte, se acoge esta observación y propone complementar con otro indicador: Monto total de inversión pública, extranjera y privada (si existe) regional en los últimos 5 años.
	Tecnología eficiente	No	Sería interesante de incorporar pero aún no hay indicadores a nivel regional que lo permitan.
	Futuras generaciones o descendencia	No	Más propia de Productividad, mercado laboral.
	Emprendimiento. Número de empleos nuevos.	No	Más propia de Productividad, mercado laboral.
	Energía: Aporte regional a la matriz energética	No	Pueden ser buenos indicadores de competitividad nacional, pero a nivel regional no hacen mayor diferencia ya que las políticas son comunes y la localización depende de otros factores. En efecto, se distinguen sectores de tres naturalezas: basados en recursos, que se localizan donde está el insumo clave, por ejemplo cobre, forestal; manufactura y servicios, ambos que se concentran en las ciudades, en especial Santiago. Es decir el costo de la energía no es relevante para decidir donde se ubican las empresas. Además en Chile, los recursos se ubican de manera similar en el territorio: minería en el norte, agricultura en el centro/sur, forestal y salmón en el sur, no habiendo variaciones mayores en cada una de estas zonas respecto de los costos de energía (si bien puede haber variación entre las zonas).
	Pirámide demográfica: Envejecimiento de la población	No	No es variable de política.
Costo energía.	No	Puede ser buen indicador de competitividad nacional, pero a nivel regional no hacen mayor diferencia ya que las políticas son comunes y la localización depende de otros factores. En efecto, se distinguen sectores de tres naturalezas: basados en recursos, que se localizan dónde está el insumo clave, por ejemplo cobre, forestal; manufactura y servicios, ambos que se concentran en las ciudades, en especial Santiago. Es decir el costo de la energía no es relevante para decidir donde se ubican las empresas. Además en Chile, los recursos se ubican	

FACTOR	VARIABLES SUGERIDAS AL FACTOR Y/U OTRAS SUGERENCIAS	DECISIÓN DE INCLUSIÓN	JUSTIFICACIÓN
			de manera similar en el territorio: minería en el norte, agricultura en el centro/sur, forestal y salmón en el sur, no habiendo variaciones mayores en cada una de estas zonas respecto de los costos de energía (si bien puede haber variación entre las zonas).

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLES: IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Esta sección se propone presentar la disponibilidad de fuentes de información secundaria para medir las variables validadas por el equipo consultor y por los expertos en el Taller, lo que permitirá identificar la versión final de variables que fueron incluidas para calcular el ICR, en función de la disponibilidad de fuentes secundarias que tengan suficientes observaciones y cuya información sea confiable.

Como se puede observar, las Tabla 27, Tabla 28 y Tabla 29 presentan además el modo en que se construyeron los indicadores de cada variable.

PRODUCTIVIDAD.

La Tabla 27 presenta, para la dimensión Productividad, fuentes de información secundaria para las variables propuestas.

Tabla 27: Identificación fuentes secundarias para dimensión Productividad.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE.	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Producción	Producto Interno Bruto per cápita	Pib per cápita a precios del 2008	Banco Central-INE	2001-2012	PIB regional sobre la población de la región	Miles de pesos 2008
	Especialización Productiva en Manufactura y Servicios	Especialización en Recursos Naturales	Banco Central	1996-2013	Share de la suma de los PGB de industrias agropecuario-silvícola, pesca y minería, sobre el PGB total regional	%
		Especialización en Manufactura y servicios	Banco Central	1996-2012	Share de la suma de PGB de industria manufacturera; electricidad, gas y agua; comercio, restaurante y hoteles; servicios financieros y empresariales y servicios personales, sobre el PGB total regional	%
	Inversión Pública	Inversión Pública a pesos del 2008	Banco Central	2001-2013	Inversión pública en la región	Miles de pesos 2008
		Inversión Pública Percapita a pesos del 2008	Banco Central	2001-2013	Inversión pública per cápita en la región	Miles de pesos 2008
	Inversión Extranjera	Inversión Extranjera a precios del 2008	CIE Chile	1997-2011	Inversión extranjera en la región	Miles de pesos 2008
		Inversión Extranjera percapita a pesos del 2008	CIE Chile	1997-2011	Inversión extranjera en la región sobre la población de la región	Miles de pesos 2008
	Infraestructura, por ejemplo, Wi-fi, de transporte aéreo y/o Portuario, principalmente en capacidad y calidad.	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo.				
Acceso al mercado financiero	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo.					

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE.	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
	Exportaciones per cápita regionales	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo.				
	Confianza empresarial	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo.				
	Inversión Privada	Inversión privada percapita	CBC	2008-2013	Inversión privada en la regional sobre la población de la región	Miles de pesos 2008
Mercado laboral	Calificación Promedio de la Fuerza Laboral	Años de escolaridad de personas sobre 15 años	Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE), INE	2009-2013	Cálculo de promedio de años de escolaridad de población mayor de 15 años.	Años de escolaridad
	Conmutación a la región	Región de residencia	Casen para año 2009 y Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE) para años 2010-2012	2009-2013	En base ambas preguntas, se calcula el número de trabajadores con conmutación a la región y conmutación de la región	N° de ocupados
		Región de trabajo	Encuesta CASEN para año 2009 y Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE) para años 2010-2012	2009-2013		N° de ocupados
	Porcentaje de migración de estudiantes con PSU mayor que 700 puntos	Estudiantes que migran a la región con puntaje PSU sobre 700 puntos	DEMRE	2009-2012	N° de estudiantes que migran a la región con puntaje PSU sobre 700 puntos	N° de Estudiantes
		Estudiantes que emigran de la región con puntaje PSU sobre 700 puntos	DEMRE	2009-2012	N° de estudiantes que emigran de la región con puntaje PSU sobre 700 puntos	N° de Estudiantes
Distribución del Valor Agregado	Salario Promedio	Ingreso Ocupación Principal	Encuesta CASEN	1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011	Promedio de ingresos de la PEA por ocupación principal	Pesos 2008
	Ventas de la Región en el Total del País	Ventas de la región sobre el total país en %	Servicio de Impuestos Internos	2005-2012	Ventas de la región sobre las ventas totales a nivel nacional	%

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE.	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
	Relación Salarios Residentes / Conmutantes	Promedio de Ingreso Ocupación Principal de Residentes	Encuesta CASEN para año 2009 y Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE) para años 2010-2012	2009-2013	Cálculo de la relación entre el promedio de ingresos de ocupación principal de los residentes y los conmutantes	Ratio
		Promedio de Ingreso Ocupación Principal de Conmutantes (que llegan a la región)	Encuesta CASEN para año 2009 y Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE) para años 2010-2012	2009-2013		
	Salario/Relación PIB per cápita.	Promedio de Ingreso Ocupación Principal de Residentes	Encuesta CASEN para año 2009 y Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE) para años 2010-2012	2009-2013	Cálculo de la relación entre el promedio de ingresos de ocupación principal y el Pib per cápita	Ratio
		Pib percapita a precios del 2008	Banco Central-INE	2001-2012		
Innovación	Calidad de las Universidades.	Cantidad de profesores	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	N° de profesores	N° de profesores
		Cantidad de profesores con PhD	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	N° de profesores con PhD	N° de profesores con PhD
		Cantidad de inmuebles (relacionado a universidades)	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	N° de inmuebles (relacionado a universidades)	N° de inmuebles (relacionado a universidades)
		Metros cuadrados construidos (relacionado a universidades)	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	Metros cuadrados construidos (relacionado a universidades)	Metros cuadrados construidos (relacionado a universidades)
		Metros cuadrados de salas de clases (relacionado a universidad)	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	Metros cuadrados de salas de clases (relacionado a universidad)	Metros cuadrados de salas de clases (relacionado a universidad)
		Cantidad de Pcs (relacionado a universidad)	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	N° de Pcs (relacionado a universidad)	N° de Pcs (relacionado a universidad)
		Metros cuadrados biblioteca (relacionado a universidad)	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	Metros cuadrados biblioteca (relacionado a universidad)	Metros cuadrados biblioteca (relacionado a universidad)
		Cantidad de títulos en biblioteca (relacionado a universidad)	Consejo Nacional de la Educación	2005-2013	Cantidad de títulos en biblioteca (relacionado a universidad)	Cantidad de títulos en biblioteca (relacionado a universidad)

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE.	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
		a universidad)				universidad)
	Patentes registradas	N° de patentes registradas	INAPI	2005-2013	N° de patentes registradas	N° de patentes
	Tasa de innovación de empresas tecnológica y no tecnológica	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo.				
	Captura de Fondos de Innovación.	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo.				
Aglomeración	Aglomeración.	Densidad de Población	INE	2002-2012	Share de población	%
	Sectores aglomerados.	Sectores productivos con altos niveles de aglomeración	ENE NENE	2002-2010	Share de profesionales o técnicos sobre el total de ocupados de la región y share de gerentes, administrativos o directivos sobre el total de ocupados de la región.	%

Fuente: Elaboración propia.

CALIDAD DE VIDA.

La Tabla 28 presenta, para la dimensión Calidad de Vida, las fuentes de información secundaria para las variables propuestas.

Tabla 28: Identificación fuentes secundarias para dimensión Calidad de Vida.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Ingresos de los hogares	Ingreso monetario de los hogares	Ingreso Monetario de los hogares.	Encuesta CASEN	1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011	Promedio del ingreso monetario de los hogares de la region	Pesos 2008
Desigualdad	Relación entre la mediana de ingreso monetario y el promedio.	Media y mediana del Ingreso Monetario de los hogares.	Encuesta CASEN	Ídem	Media de ingresos dividido en la mediana de ingresos por región	Ratio
	Coeficiente de Gini.	Coeficiente de Gini	Encuesta CASEN	Ídem	Se calcula con el comando <i>ginidesc</i> en Stata	Ratio
	Coeficiente de Palma.	Coeficiente de Palma	Encuesta CASEN	Ídem	Promedio de ingresos del decil superior dividido en la suma de los ingresos promedio de los 4 deciles más bajos	Ratio
	Razón 20:20.	Relación 20-20	Encuesta CASEN	Ídem	Promedio de ingresos del primer quintil dividido en el promedio de ingresos del quintil más bajo	Ratio
	Razón 90:10	Relación 90-10	Encuesta CASEN	Ídem	Promedio de ingresos del decil mas alto dividido en el promedio del decil más bajo	Ratio
Salud	Expectativa de vida al nacer.	Años de expectativa de vida al nacer	Estadísticas Vitales del INE	Ídem	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Años
	Tasa de mortalidad infantil.	Tasa de mortalidad infantil por cada mil habitantes	DEIS-Minsal	1997-2012	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa
	Estado nutricional mujeres y niños.	Sobrepeso	Encuesta CASEN	Ídem	Suma de los porcentajes de la población con sobrepeso y obesidad	%
	Años de vida potencialmente perdidos	Tasa de años de vida potencialmente perdidos	DEIS-Minsal	1997-2012	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Años perdidos por cada mil habitantes

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Bienestar subjetivo Social	Experiencia de Discriminación	Pregunta: ¿Se ha sentido discriminado por...? Color de piel, Sexo, Edad, Clase Social, Lugar donde vive, Ser estudiante, Apariencia Física, Manera de Vestir, Pertenencia a Pueblo Originario, Identidad Sexual	Encuesta Nacional de Juventud, Injuv	2003, 2006, 2009	Se calcula el porcentaje de personas que se ha sentido discriminado (Se asigna a las categorías valores: Ocasionalmente=0,5; frecuentemente=1, se calcula un promedio ponderador, para luego estimar el porcentaje de personas que se ha sentido discriminado en la región).	%
	Confianza en las instituciones	Grado de confianza en: Iglesia, Congreso, Carabineros, Alcalde, Presidente, Gobierno, Partidos Políticos	Encuesta Nacional de Juventud, Injuv	2003, 2006, 2009	Se calcula el porcentaje de personas que sí confía en las instituciones. Considerando que en cada año las categorías de respuesta varían en cantidad, se asignó un valor de 0 a 1 al total de categorías correspondientes –ordenadas en intervalos iguales-, y luego se pondera el porcentaje de personas que confían en cada categoría.	%
	Confianza en las personas					
Bienestar subjetivo individual	Satisfacción con la vida.	Pregunta: Considerando todas las cosas, ¿cuán satisfecho está usted con su vida en este momento?	Encuesta CASEN	2011	Esta variable no se incluye en el modelo de cálculo, pues sólo está disponible para un año, lo que dificulta la estimación. Se propone que se agregue al modelo cuando esté disponible para un período mayor.	
Entorno	Indicador de Áreas Verdes	Indicador de Áreas Verdes	Entregado por Subdere.	2001-2011	Relación Metros cuadrados áreas verdes con mantenimiento por habitantes	Mts. por habitante
	Indicador de Equipamiento cultura	Dato entregado por el CIT-UAI.	CIT-UAI	2011	No se utiliza por tener dato para un año.	
	Indicador de equipamiento deportivo	Dato entregado por el CIT-UAI.	CIT-UAI	2011	No se utiliza por tener dato para un año.	
	Indicador de Servicios Públicos	Dato entregado por el CIT-UAI.	CIT-UAI	2011	No se utiliza por tener dato para un año.	
Vivienda	Calidad de la vivienda	Indicador de Saneamiento de la vivienda: Aceptable – Deficitario	Encuesta CASEN, Indicador elaborado por Ministerio de Desarrollo Social	1990, 1992, 1994, 1996M 1998, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011	Proporción de Viviendas con Saneamiento Deficitario	%

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
		Indicador de Materialidad de la vivienda: Viviendas Aceptables y recuperables	Encuesta CASEN, Indicador elaborado por Ministerio de Desarrollo Social	Idem	Proporción de Vivienda Aceptables y Recuperables	%
		Allegamiento (Porcentaje de viviendas)	Encuesta CASEN, Indicador elaborado por Ministerio de Desarrollo Social	Idem	Proporción de Viviendas con más de un hogar	%
	Indicador de hacinamiento	Indicador de Hacinamiento.	Encuesta CASEN, Indicador elaborado por Ministerio de Desarrollo Social	Idem	Proporción de hogares con hacinamiento medio y crítico	%
Seguridad	Sensación de inseguridad en las calles	Pregunta: Percepción de inseguridad en espacios (del 1 al 7): barrio, comuna, lugar de estudios, lugar de trabajo, micro y la calle.	Encuesta de Seguridad Ciudadana	2005-2013	Promedio de percepción de seguridad en: barrio, comuna, lugar de estudios, lugar de trabajo, micro, calle	Nota de 1 a 7
	Delincuencia juvenil	N° de delitos ingresados por región referente a responsabilidad penal adolescente. Se utilizó la tasa cada 100 mil habitantes	Boletín Estadístico Anual de la Fiscalía	2007-2013	Número de delitos ingresados por región referente a responsabilidad penal adolescente, dividido por la población regional, multiplicado por mil	Tasa cada mil habitantes
	Violencia intrafamiliar	Víctimas VIF ingresadas por región (2011-2013) Delitos de VIF ingresados (2007-2010). Tasa cada mil habitantes	Boletín Estadístico Anual de la Fiscalía	2007-2013	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa cada mil habitantes
	Nivel de victimización	Tasa de casos policiales por delitos de connotación mayor. Tasa cada cien mil habitantes	Subsecretaría de Prevención del Delito	2005-2014	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa cada cien mil habitantes
	Tasa de suicidio	Tasa de suicidio	DEIS-Minsal	2007-2012	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa
	Fecundidad femenina sub 19 años	Tasa de fecundidad menos de 15 años	DEIS-Minsal	2007-2013	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa
		Tasa de fecundidad 15-19 años	DEIS-Minsal	2007-2014	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa
	Tasa de homicidios	Tasa de homicidio	DEIS-Minsal	2007-2012	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Tasa
	Tasa de drogadicción	Consumo de Cocaína, pasta base, heroína	Estudio Nacional de Drogas, SENDA	2007-2012	Porcentaje que ha probado alguna vez: Cocaína, pasta base, heroína	%

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
		Consumo de marihuana	Estudio Nacional de Drogas, SENDA	2007-2012	Porcentaje que ha probado alguna vez marihuana	%
Otros	Educación	Años de escolaridad de la población entre 30 y 40 años	Encuesta CASEN	1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011	Promedio de años de escolaridad de la población entre 30 y 40 años.	Años de escolaridad.
	Horas trabajadas	Porcentaje de personas que ha trabajado más de 45 horas	Encuesta Nacional de Empleo (ENE, NENE), INE	2007-2012	Porcentaje de personas que ha trabajado más de 45 horas	%

Fuente: Elaboración propia.

SUSTENTABILIDAD.

La Tabla 29 presenta, para la dimensión Sustentabilidad, las fuentes de información secundaria para las variables propuestas.

Tabla 29: Identificación fuentes secundarias para dimensión Sustentabilidad.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Calidad ambiental	Calidad del Aire.	Medición emisiones de material particulado en estaciones.	Ministerio del Medio Ambiente	2001-2014	No se incluye ya que no se dispone de datos para todas las regiones.	
	Sitios Contaminados.	Número de sitios con potencial presencia de contaminantes	Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente (MMA 2013)	2012	No se incluye por baja cantidad de observaciones.	
	Disponibilidad de Agua.	Precio del agua m3	Superintendencia de Servicios Sanitarios	2005-2014	Aunque el dato sí está disponible, no se utiliza pues es el único accesible del total de variables del factor. No se puede aplicar Análisis Factorial Confirmatorio.	
	Porcentaje de residuos que se disponen en Rellenos Sanitarios	Porcentaje de residuos regionales que se disponen en basurales, vertederos y rellenos sanitarios	Subdere, Ministerio del Medio Ambiente	2013	No se incluye por baja cantidad de observaciones.	
Capital físico.	Inversión total	Inversión Pública	Banco Central	2005-2012	Inversión total acumulada de los últimos 5 años.	Pesos 2008
		Inversión extranjera	CIE Chile	2005-2012	Inversión total acumulada de los últimos 5 años.	Pesos 2008
Capital humano.	Aumento en Productividad Laboral	PGB/Horas trabajadas	Banco Central y Encuesta CASEN	2000, 2003, 2006, 2009, 2011	Cálculo del cociente entre PGB y cantidad de horas trabajadas.	Pesos 2008/hora
	Mejora en Calidad de la Educación	Puntajes SIMCE:	Ministerio de Educación	2000-2011	Promedio Simce Lenguaje y Matemáticas	Puntaje SIMCE.
	Mejora en Escolaridad población ocupada	PEA con Enseñanza Media Completa	Encuesta CASEN	2000, 2003, 2006, 2009, 2011	Porcentaje de PEA con Enseñanza Media completa	%
Escolaridad población ocupada medida		Encuesta CASEN	Idem	Años de escolaridad promedio de la población ocupada.	Años de escolaridad	
Capital natural.	Pérdida de Suelos	Nivel de erosión de los suelos	Centro de Información de Recursos Naturales	1979 y 2012	No se utilizó esta variable por la baja cantidad de observaciones y la distancia temporal de disposición de los datos.	

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	INDICADOR UTILIZADO	FUENTE	PERIODICIDAD	CONSTRUCCIÓN DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
	Reducción de Cobertura Vegetal (bosques)	Cobertura Vegetal: Hectáreas de plantación forestal y mixta.	Informe Medio Ambiente, INE	2001-2012	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Hectáreas
	Biodiversidad: Situación o grado de amenaza en la que se encuentran las especies en la Región	Clasificación de Especies según Estado de Conservación en Chile	Ministerio de Medio Ambiente	2013-2014	No se incluye por baja cantidad de observaciones.	
	Reducción de Pesca.	Cuotas de pesca	Sernapesca	2000-2013.	No se utiliza pues la mayoría de la información no se dispone a nivel regional, sino por especie y zona (en su totalidad).	
	Reducción de reservas mineras. Renovables	Se utiliza hectáreas de concesión minera de explotación	Servicio Nacional de Geología y Minería	2001-2010	No se construye, se utiliza el dato tal como se extrae de la fuente mencionada	Hectáreas
	Valorización del uso del suelo.	No se usa			No se consigue el dato.	
Capacidad institucional ambiental.	Desarrollo empresarial	No se usa			No se consigue el dato.	
	Comunidades de Participación, conflictos sociales y/o ambientes.	Conflictos por año de iniciación.	Instituto Nacional de Derechos Humanos	1990-2012	Se presentan sólo 97 conflictos en el periodo.	
	Fiscalización	Fiscalización: Sanciones aplicadas y procesos sancionatorios iniciados.	Documento Cuenta Pública Superintendencia de Medio Ambiente	2013	No se usa por tener dato solo para 2013, la superintendencia se crea ese año.	
	Inversión en proyectos				No se consigue el dato.	

Fuente: Elaboración propia.

FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA: PROPUESTAS

La construcción de un Índice de Competitividad es un proceso dinámico y permanente, y, en este sentido, debe estar sometido a un proceso continuo de mejoramiento de su calidad. Para ello, se deben realizar periódicamente pruebas de robustez, revisión de nueva información disponible, evaluación de potencial obsolescencia de los datos utilizados (debido a que dejaron de ser indicativos de competitividad o de algún factor asociado a ella, o existen mejores fuentes de información).

En este contexto, se presenta una propuesta de **procedimientos de recolección de datos** para aquellas variables que fueron excluidas por dificultades encontradas en las fuentes, tales como problemas en la periodicidad en que fue recogido el dato, comienzo reciente de la recolección del indicador o no disponibilidad para todas las regiones. La Tabla 30, Tabla 31 y Tabla 32 presentan, para cada dimensión, los procedimientos recomendados para la recolección del dato a futuro, de modo tal que las variables en cuestión puedan ser incluidas para futuros cálculos del ICR.

PRODUCTIVIDAD

Respecto del Factor Producción se sugirieron cuatro variables relevantes para el índice: exportaciones, infraestructura, acceso a mercados financieros y confianza empresarial. Para las primeras tres existe información disponible, sin embargo, no se incluyeron en el índice por diferentes razones. En el caso de exportaciones, existe un sesgo marcado hacia registrar exportaciones en las regiones por donde salen al resto del mundo en vez de asociarlos a la región de origen de ellas. MIDEPLAN realizó una serie corrigiendo este problema, sin embargo, la serie no ha sido corregida y el INE publica exportaciones regionales por producto, sin generar una serie empalmada con las anteriores. Sin embargo, para los años en que se encuentran datos se aprecia una alta correlación entre las exportaciones y el sub-factor asociado a la producción de los sectores primarios, donde se encuentra una gran cantidad de las exportaciones del país, lo que implicaría que la falta de esta variable no generaría un sesgo significativo en el ICR.

Respecto a la variable infraestructura, presenta pocas variaciones a través del tiempo cuando se considera toda la infraestructura existente, y cuando se considera la variación de ella solamente, esta está altamente correlacionada con inversión pública. Podría construirse una variable para medir infraestructura en el futuro, sin embargo en su diseño será necesario ponderar adecuadamente el nivel de la infraestructura con su variación anual.

Respecto a la variable acceso al mercado financiero, se requiere una corrección de la actual información disponible, dado su sesgo en la asignación de transacciones a la región Metropolitana, sin embargo, esta variable está altamente correlacionada con inversión privada y niveles de producción per cápita, ambas incluidas en la construcción de la dimensión productividad.

Finalmente, la variable confianza empresarial es una que aparece en muchos índices de competitividad nacional y en algunos de competitividad regional, especialmente en aquellos países federados, donde los ejecutivos de las regiones pueden afectar las condiciones de productividad del área que administran. Este no es el caso, por lo que aunque a nivel nacional, apreciamos variaciones significativas en la confianza de los empresarios, no existen sólidos fundamentos para decir que habrá heterogeneidad de esta variable en el territorio. Por lo que se

ha recomendado, solicitar al ministerio de economía que agregue esta variable a los estudios de “doing business” comunal que está realizando, ya que los alcaldes podrían tener algún efecto en esta variable.

Por su parte, el factor de innovación de la dimensión de productividad del ICR se ha estimado utilizando variables asociadas a la calidad de las universidades, sin embargo, en la medida que avance el proceso de innovación, sucederán dos efectos. El primero es que este se realizará cada vez más con mayor independencia de lo que sucede en las universidades locales, y el segundo es que surgirán medidas más adecuada para capturar el efecto de la innovación sobre la competitividad.

Las regiones chilenas se encuentran en la mitad de este proceso. Ya se puede apreciar el surgimiento de innovaciones independientes de las universidades en algunos lugares. Al mismo tiempo, el Estado ha definido una serie de instrumentos para realizar la medición de este proceso. El esfuerzo más avanzado en esta línea, que comienza a proveer información acerca de las regiones, es la Encuesta de Innovación que desarrolla el Instituto Nacional de Estadísticas. Este instrumento es el que más se ha evaluado y ha incorporado los cambios en la dirección de generar medidas de innovación más aproximadas a la realidad y que en sus últimas versiones (Encuesta de Innovación 2013) ya tiene una representatividad regional.

Esta encuesta se realiza cada dos años, por lo que la siguiente será tomada el presente año. Por lo que una vez obtenidos estos resultados, se podrá analizar su estabilidad en el tiempo, que es una de las principales debilidades que implica una baja data del dato, ya que es difícil distinguir si la falta de estabilidad es producto del proceso de innovación que ocurre en los territorios del país, o del instrumento utilizado para medirla. Una vez obtenidos estos datos, se puede volver a recalcular los ponderadores de la dimensión innovación, incorporando los datos que se generen a partir de la Encuesta Innovación 2015.

La encuesta distingue entre innovación de productos, de procesos, de gestión (organizacional) y de marketing, los cuales podrían generar la dimensión de innovación.

La otra variable sugerida para el factor innovación respecto a la que no se contaba con información confiable es la captura de fondos de innovación. La disponibilidad de recursos es un insumo para la actividad de innovación, por lo que mide algo complementario a los indicadores actualmente disponibles. Se recomienda evaluar con los organismos que administran fondos públicos de este tipo la posibilidad de consolidar la información con una apertura regional.

La Tabla 30 sistematiza las propuestas recién expuestas para cada variable:

Tabla 30: Propuesta de procedimientos de recolección de datos para dimensión Productividad.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE.	JUSTIFICACIÓN POR LA QUE NO SE UTILIZA	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
Producción	Infraestructura, por ejemplo, Wi-fi, de transporte aéreo y/o Portuario, principalmente en capacidad y calidad.	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo. Especialmente uno que presente variaciones en el tiempo, lo que lo hace poco útil para un indicador anual	Se podría trabajar con el ministerio de obras públicas, el ministerio de transporte y comunicaciones y el ministerio de economía la construcción de indicadores regionales a partir de información de registro. Asegurandose que muestren los cambios que ocurren anualmente.
	Acceso al mercado financiero	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo. Existen estadística, pero ninguna corrección por la cantidad de transacciones que se contabilizan para Santiago y que pertenecen a regiones. Aunque esta pueda ser importante, es muy probable que esté altamente correlacionada con la actividad productiva medida en cada región, en cuyo caso, su falta en el índice no tiene implicancias significativas	Se podría crear un índice de acceso al mercado financiero en alianza con el Ministerio de economía y la superintendencia de bancos e instituciones financieras. Se estima que no debiera ser construido por SUBDERE pero es importante para la política de las otras dos instituciones mencionadas.
	Exportaciones per cápita regionales	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo. Existe una serie corregida por MIDEPLAN, asignando la exportación a la región de origen y no a la región por donde fue exportada. Sin embargo, no existe una serie reciente actualizada.	Este tema debería ser trabajado por el Banco Central. La SUBDERE debe levantar el requerimiento de construcción de cuentas nacionales regionales, demanda que se hará más relevante con el avance del proceso de descentralización.
	Confianza empresarial	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo. Aunque actualmente, la confianza está más determinada por eventos nacionales que regionales, por ello, aunque esta es una variable recurrente en Índices nacionales, en un país unitario, es difícil pensar en una variable de este tipo que capture diferencias regionales.	Se podría crear un índice de confianza empresarial, que debería ser responsabilidad del Ministerio de economía, con la colaboración de SUBDERE.
Innovación	Tasa de innovación de empresas tecnológica y no tecnológica	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo. En el informe, se incorpora un análisis de como podría incluirse esta variable en las versiones futuras, como complemento o remplazo a las utilizadas en esta versión del ICR	Evaluar la estabilidad y calidad de los indicadores contenidos en la encuesta de innovación una vez estén disponibles los resultados de la encuesta de innovación 2015.
	Captura de Fondos de Innovación.	No se identifica un indicador confiable para un período razonable que pueda ser incluido en el modelo de cálculo. Esto debido a que las principales agencias aún están probando diferentes diseños de instrumento para la promoción de innovación.	Se podría trabajar con Conicyt, CORFO, ministerio de economía y ministerio de agricultura un indicador. No obstante, los indicadores anteriores podrían ser una mejor aproximación a la innovación efectiva en caso que sean de buena calidad.

Fuente: Elaboración propia.

CALIDAD DE VIDA

En relación a la dimensión Calidad de Vida, la escala de satisfacción con la vida ha sido incorporada a la encuesta CASEN a partir de 2011, por lo que se debería analizar su estabilidad en el tiempo a nivel regional. En todo caso, los valores nacionales reportados en la encuesta de desarrollo humano 2011 (PNUD, 2012) son muy similares al valor encontrado por la encuesta CASEN para el mismo año (la diferencia es de alrededor de 6 meses), lo que es auspicioso para el tema de estabilidad, al menos a nivel nacional. No obstante, existen muchas otras preguntas que se utilizan para medir en forma más completa el concepto de bienestar subjetivo. Por ejemplo, el índice de Felicidad Interna Bruta del reino de Bután considera nueve indicadores, uno de los cuales es la escala de satisfacción vital. Estas y otras preguntas, incluyendo nuevas propuestas de sufrimiento e insatisfacción con la vida, son revisadas en PNUD (2012).

Así, SUBDERE debe procurar la mantención de la pregunta que mide satisfacción con la vida en la CASEN y, al mismo tiempo, procurar que el Ministerio de Desarrollo Social, responsable de la encuesta, o el INE, que podría incorporarlas en otras encuestas de hogares que administra actualmente o vaya a comenzar en el futuro, realicen talleres de expertos para ir integrando gradualmente nuevas preguntas, que permitan una medición más completa del concepto. Con todo, la pregunta de satisfacción con la vida es, a nuestro juicio, la más relevante de todas, pues es la más consistente con enfoques modernos de filosofía política, como Rawls (1971) y la teoría de las capacidades (Sen, 2000, Nussbaum, 1990).

Respecto a las variables indicador de equipamiento cultural, indicador de equipamiento deportivo e indicador de servicios públicos, que podrían contribuir a enriquecer la medición del factor entorno, no fueron incluidas por contarse con un solo año disponible. Al igual que en el caso de satisfacción con la vida, se espera que para estas variables se vayan añadiendo observaciones sucesivas en el futuro. No obstante, esto dependerá del trabajo que realice el Centro de Inteligencia Territorial de la universidad Adolfo Ibáñez, equipo responsable de su desarrollo, y de la colaboración que pueda acordar la SUBDERE respecto a contar con estos datos para construir el índice. No obstante, la limitación que tienen estas variables para ser incorporadas en el índice es que están disponibles solamente para 23 ciudades, por lo que habría que discutir si esto es suficiente para caracterizar la situación de una región y para establecer comparaciones regionales.

Tabla 31: Propuesta de procedimientos de recolección de datos para dimensión Calidad de Vida.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE.	JUSTIFICACIÓN POR LA QUE NO SE UTILIZA	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
Bienestar subjetivo individual.	Satisfacción con la vida.	Esta variable no se incluye en el modelo de cálculo, pues sólo está disponible para un año, lo que dificulta la estimación. Se propone que se agregue al modelo cuando esté disponible para un período mayor.	Continuar levantando la escala de satisfacción con la vida de la encuesta CASEN, e ir añadiendo, en la medida de lo posible, nuevas preguntas de acuerdo a la recomendación de PNUD (2012).
Entorno	Indicador de Equipamiento cultural	No se utiliza por tener dato para un año.	Continuar levantando la información y evaluar cuando existan suficientes datos la conveniencia de su inclusión.
	Indicador de equipamiento deportivo	No se utiliza por tener dato para un año.	Continuar levantando la información y evaluar cuando existan suficientes datos la conveniencia de su inclusión.
	Indicador de Servicios Públicos	No se utiliza por tener dato para un año.	Continuar levantando la información y evaluar cuando existan suficientes datos la conveniencia de su inclusión.

Fuente: Elaboración propia.

SUSTENTABILIDAD

La dimensión de sustentabilidad requiere de 5 factores que en su conjunto definen si hay mejoras o no en esta dimensión en un determinado periodo. La información disponible ha permitido construir las variables requeridas para los factores “capital físico” y “capital humano” en forma completa y “capital natural” solo parcialmente. No se ha podido incorporar los factores “Calidad ambiental” y “Desarrollo Institucional Ambiental” por falta de antecedentes sistemáticos para las variables que los definen. Por ello en la

Tabla 32 se presentan las variables que se consideran relevantes y factibles de desarrollar en un próximo proceso, las que permitirían completar los factores propuestos.

Como primera prioridad, es importante incorporar el Factor Calidad Ambiental a la brevedad. Para ello es importante señalar que a partir del 2013 se ha completado una red de monitoreo de calidad del aire que permite construir esta variable a nivel regional. Ya a partir del 2014 se podrá tener variaciones en esta variable en cada Región. Ello, en conjunto con la variable de disponibilidad de agua que ya está completa, permitirá construir este factor. Luego se puede complementar con dos variables más, de menor importancia, como son los sitios contaminados y porcentaje de residuos que se disponen en rellenos sanitarios. Para ambos hay antecedentes que se pueden elaborar para construir las variables respectivas.

También es prioritario construir al menos dos de las tres variables del factor Capacidad Institucional Ambiental ya que ésta entrega una medida de la fortaleza de las instituciones que asegurarán la sustentabilidad en el largo plazo. En especial, se propone construir las variables de Desarrollo Empresarial y la de Comunidad/participación (o la complementaria de conflictos). La primera requiere trabajar con antecedentes que no están disponibles en forma directa sobre empresas con certificación ambiental por Región. La segunda, en cambio, debiera empezar a disponer de información por medio de la recientemente creada Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Adicionalmente se puede construir una medida de la calidad de las instituciones públicas (medida en la variable fiscalización), para la cual en forma creciente habrá información a

partir del desarrollo de la SMA, encargada de cautelar el cumplimiento de las normas ambientales desde su reciente creación.

Finalmente, se propone completar el factor Capital Natural incorporando dos variables claves para la sustentabilidad: pérdida de suelos y pérdida de biodiversidad. Respecto de la primera, CIREN dispone de una base de información sistematizada que se puede elaborar para obtener los datos regionales requeridos. Además, en los próximos Reportes del Estado del Medio Ambiente se espera que el indicador I-S2 entregue esta información a nivel agregado, la que luego debe trabajarse para obtener observaciones regionales. Para la elaboración de la pérdida de biodiversidad ya existen antecedentes a partir del proceso clasificador de especies que permitiría construir esta variable. Estas dos variables son especialmente importantes y debe priorizarse su desarrollo.

Luego, se puede agregar la reducción de pesca en aquellas regiones en que esta actividad es relevante, como una medida de pérdida de capital natural al reducirse las cuotas de pesca permitidas. Esto complementa el impacto ya medido por explotación minera y cobertura vegetal en las regiones donde éstas son relevantes. Esto requiere elaborar los antecedentes actualmente disponibles en Sernapesca para obtener especies relevantes para cada Región.

Tabla 32: Propuesta de procedimientos de recolección de datos para dimensión Sustentabilidad.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	JUSTIFICACIÓN POR LA QUE NO SE UTILIZA	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
Calidad ambiental	Calidad del Aire: Promedio mensual y anual de concentración horaria de MP10 y MP 2.5 en las principales ciudades afectadas por estos contaminantes en la Región.	No se incluye ya que no se dispone de datos para más de un año en la mayoría de las regiones.	Variable de importancia alta. Ya existe al menos un dato para 14 regiones. Luego deberá haber un segundo dato para el 2014 y a partir del 2015 para cada año. Por ello se propone: 1. Obtener datos del MMA sobre Promedio mensual y anual de concentración horaria de MP10 y MP 2.5 en las principales ciudades (estaciones) afectadas por estos contaminantes en la Región. 2. Usar PM 2.5 si se dispone de serie continua para todas las ciudades. Si no, usar la serie más continua entre PM-10 y PM2.5. 3. Usar como indicador el valor más alto de concentración promedio mensual del año. El valor promedio anual esconde variaciones estacionales importantes. 4. Una mayor concentración es indicativo de menor sustentabilidad.
	Sitios Contaminados. Número de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes	No se incluye ya que se dispone de solo una observación por región.	Variable de importancia baja. Indica esfuerzos por mejorar la calidad ambiental en la Región; pero los sitios contaminados críticos se encuentran en pocas Regiones. Corresponde al indicador I-S4 del Reporte del Estado del Medio Ambiente. Este Reporte, iniciado el 2013, debe sacarse cada año por lo que se debiera disponer de esta variable con esa periodicidad. En efecto, la Ley 20.417 (que crea la nueva institucionalidad ambiental, en su artículo 70, letra ñ) establece que el MMA debe "Elaborar cada cuatro años Informes sobre el estado del medio ambiente a nivel nacional, regional y local. El primero de estos Informes fue hecho para el año 2011. Sin embargo, una vez al

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	JUSTIFICACIÓN POR LA QUE NO SE UTILIZA	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
			<p>año deberá emitir un Reporte consolidado sobre la situación del medio ambiente a nivel nacional y regional". Se propone: 1. Con periodicidad anual, 2. Considerar para cada Región el total de sitios con potencial presencia de contaminantes (sppc), 3 Estimar su variación respecto de un benchmark, por ejemplo el dato del año 2012, 4. Un aumento/reducción es señal de menor/mayor sustentabilidad.</p>
	Disponibilidad de Agua. Precio por m3 de agua potable en ciudad principal de la Región.	Aunque el dato sí está disponible, no se utilizó pues era el único accesible del total de variables del factor. No se pudo aplicar Análisis Factorial Confirmatorio.	Variable de importancia alta. Incorporar al elaborar al menos una variable más para el factor para poder utilizarla. A mayor precio, menor sustentabilidad.
	Porcentaje de residuos regionales que se disponen en Rellenos Sanitarios	No se incluye por baja cantidad de observaciones.	Variable de importancia media. Este es un indicador de mejor manejo de residuos y, además, en la medida que haya Rellenos en la Región, facilita la instalación de algunos procesos/empresas que los requieren para disponer de sus residuos. El Informe del Estado del Medio Ambiente (2011, p.16) entrega antecedentes para el año 2011. Cita al estudio de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), 2010a. "Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile". Santiago, Chile: CONAMA. Si este reporte se repite en forma periódica se puede obtener esta información. A mayor porcentaje, mayor sustentabilidad.
Capital natural.	Pérdida de Suelos. Variación en Erosión actual en relación a la superficie regional de suelos, según categorías.	No se utilizó esta variable al no poder obtener al menos dos datos por Región.	Variable de importancia alta. Este dato está al menos para todas las regiones para dos años y para algunas más. CIREN levanta el dato en estudios que realiza de manera no periódica sobre erosión actual y potencial de los suelos por región, desde 1969. Por otra parte es el indicador I-S2 del Reporte del Estado del Medio Ambiente, reporte que a partir del 2013 debe realizarse cada año. Se propone: 1. Solicitar estudios respectivos a CIREN; 2. considerar un benchmark inicial por Región para un indicador relevante (por ejemplo %del territorio regional con algún grado de erosión para un año base) ; 3. Estimar variación cada año (o con la periodicidad de la información disponible) del indicador con respecto al benchmark. Otra opción es esperar que los futuros Reportes entreguen este dato.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	JUSTIFICACIÓN POR LA QUE NO SE UTILIZA	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
	Pérdida de Biodiversidad: número de especies amenazadas o en peligro por región	No se incluye por baja cantidad de observaciones.	<p>Variable de importancia alta. En Reporte de Estado del Medio Ambiente (2013) aparece dato para sólo un año (2012), sin separar por Región. Indicador: I-B2 p. 67. La fuente de datos es el Departamento de Espacios Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente. Durante el año 2005, en conformidad con las disposiciones del Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE), se desarrolló el Primer Proceso de Clasificación de Especies Silvestres, que tuvo inicio el 14 de noviembre de 2005. Este proceso se ha repetido año a año evaluando el estado de conservación de especies en Chile.</p> <p>En Informe País sobre Estado del Medio Ambiente (2012) en su página 215, cuadro 4.15 presenta una Distribución regional de especies con problemas de conservación utilizando estos antecedentes.</p> <p>Se propone reconstruir este cuadro con datos de las nuevas RCE que se realiza año a año, en base al Proceso Clasificador de Especies según RCE; CONAMA (2005 a 2008); y para reptiles registro de CONAMA (1995). Este último probablemente no será útil si no se hace al menos una vez más.</p>
	Reducción de Pesca. Reducción porcentual en cuotas de pesca permitidas.	No se utiliza pues no se dispone de la información procesada a nivel regional, sino por especie y zona (en su totalidad).	Variable de importancia media para zonas en la que la pesca es relevante. Si las cuotas de pesca han disminuido es señal de disminución del stock de pesquería. Sernapesca tiene estos antecedentes por pesquería y año. Es necesario trabajar con Sernapesca para definir, por región, una especie cuya disminución señale una variación importante en el stock.
	Valorización del uso del suelo.	No se consigue el dato.	Variable de importancia baja y parcialmente redundante con la de "Pérdida de suelos". ODEPA tiene un estudio con el precio de la tierra agrícola para diversos años (Valor de la tierra agrícola y sus factores determinantes; ODEPA, 2009). Se sugiere solicitar a ODEPA antecedentes que permitan construir a nivel regional este indicador.
Capacidad institucional ambiental.	Desarrollo empresarial. Número de empresas con certificación ambiental ISO 14.001 por año	No se consigue el dato.	Variable de importancia alta. Indica empresas con alto estandar de gestión ambiental. Existe el dato a nivel nacional. Se debe trabajar con el Instituto Nacional de Normalización (INN) para desagregarlo a nivel regional, pues éstos son los encargados a nivel nacional de la certificación.

FACTOR	VARIABLES A TRAVÉS DE LAS CUALES SE MIDE	JUSTIFICACIÓN POR LA QUE NO SE UTILIZA	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS
	Comunidades/Participación (número de denuncias ambientales); ó conflictos sociales y/o ambientales.	La variable Comunidades/Participación no tiene antecedentes. La variable de conflictos sociales y/o ambientes presenta muy poca variabilidad, identificandose sólo 97 conflictos a nivel nacional en 19 años.	Variable de importancia alta. Se proponen dos variables excluyentes aquí: "Comunidades/Participación" y "conflictos sociales y/o ambientales". El primero se mide en base a Nº de denuncias a la recientemente creada Superintendencia del Medio Ambiente la que ha creado un sistema de denuncias que debiera comenzar a generar datos al respecto (http://snifa.sma.gob.cl/SistemaDenuncia). Se sugiere implementar luego de un par de años en operación. Otra posibilidad es utilizar la base de Conflictos sociales y ambientales del Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA). Para ello es necesario regionalizar la información y determinar su cambio periódico (por ejemplo, cada dos o tres años).
	Fiscalización. Nº de infracciones clasificadas como graves y gravísimas por la SMA	No se usa por tener dato solo para 2013, la superintendencia se crea ese año.	Variable de importancia media. Refleja el grado en que la institucionalidad pública cautela las normas ambientales. La recientemente creada Superintendencia del Medio Ambiente llevará un registro de sanciones que debiera comenzar a generar datos al respecto. (http://snifa.sma.gob.cl/RegistroPublico/ RegistroSancion). Se sugiere implementar luego de un par de años en operación.
	Inversión en proyectos	Redundante con variable en otro Factor.	Eliminar ya que ha sido considerada en el Factor Capital Físico como el total de inversión pública y extranjera regional en los últimos 5 años.

Fuente: Elaboración propia.

4.4 PROPUESTA DE MODELO DE CÁLCULO.

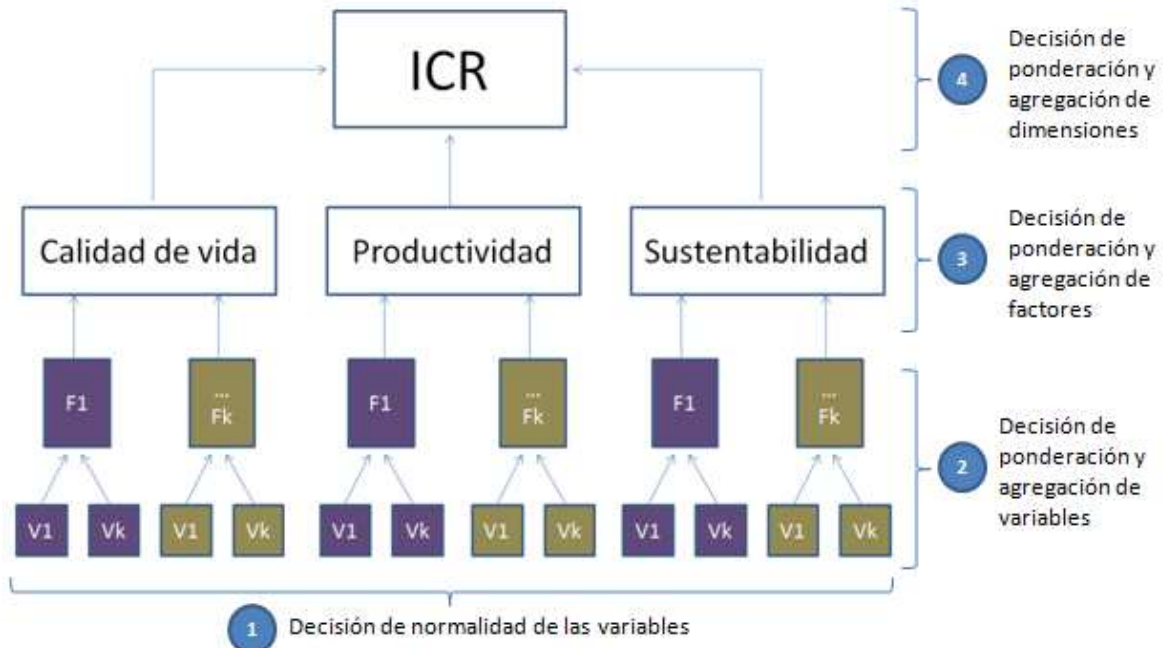
Esta sección se propone desarrollar la propuesta metodológica para calcular el Índice de Competitividad Regional en función de la operacionalización propuesta para el concepto de competitividad regional. De acuerdo a lo planteado previamente, la medición de la competitividad regional se compone de **cuatro niveles analítico-metodológicos**:

1. Nivel del ICR propiamente tal.
2. Nivel de dimensiones que componen el ICR.
3. Nivel de factores que componen cada dimensión.
4. Nivel de variables que componen cada factor.

En cada uno de estos niveles se deben tomar decisiones metodológicas sobre cómo calcular el índice. Las definiciones que se deben resolver son las siguientes:

1. Decisión sobre la normalización de las variables.
2. Decisión sobre la ponderación y agregación de las variables en cada factor.
3. Decisión sobre la ponderación y agregación de los factores en cada dimensión.
4. Decisión sobre la ponderación y agregación de las dimensiones en el ICR.

Tabla 33: Decisiones metodológicas para el cálculo del ICR.



Fuente: Elaboración propia.

El modo en que se presentará el modelo de cálculo, y con ello las decisiones metodológicas en cada uno de los niveles que componen el ICR, será a través de la presentación de las opciones de metodologías de normalización, ponderación y agregación seleccionadas para el cálculo del ICR.

NUESTRA PROPUESTA DE NORMALIZACIÓN

De acuerdo a la discusión en la sección “3.2 Métodos de normalización” se propone la estandarización para normalizar los datos, pues este método no distorsiona mayormente la varianza de los datos originales, mientras que la segunda mejor alternativa, el método 'Min-max', distorsiona notablemente lo que muestran los datos originales.

NUESTRA PROPUESTA DE PONDERACIÓN

La propuesta de ponderación debe considerar las especificidades de cada uno de los cuatro niveles analítico-metodológicos que compondrán el Índice de Competitividad Regional. Por ello, se realizará una propuesta de ponderación diferenciada en función del nivel de agregación.

MÉTODO DE SELECCIÓN Y PONDERACIÓN DE VARIABLES PARA MEDIR CADA FACTOR. ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO.

Para la elección y ponderación de las variables que en el primer nivel conforman los indicadores para construir los factores, se sigue la implementación realizada para la construcción del Índice de Competitividad Regional de la Unión Europea, donde se postulan un conjunto de variables candidatas para cada factor que luego se evalúan de acuerdo a su disponibilidad y confiabilidad de los datos, y después de acuerdo a la consistencia estadística evaluada utilizando un método multivariado, que en la construcción del ICR para Chile será análisis factorial confirmatorio. De este modo, para construir los factores se propone utilizar **análisis multivariado que implica la generación de ponderaciones a partir del método utilizado y una agregación lineal implícita en el mismo.**

En las secciones previas se ha explicado la propuesta de los factores (f_i) que determinan las tres dimensiones del índice. Esta tiene un sustento teórico, y también consideraciones explícitas de la idiosincrasia del sistema productivo, de calidad de vida y sustentable territorial del país. En este contexto, esta sección tiene como objetivo presentar en detalle la propuesta de realizar un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) para elegir las variables que contendrá cada factor incluido en las dimensiones del ICR y las ponderaciones que éstas poseerán en el cálculo del factor.

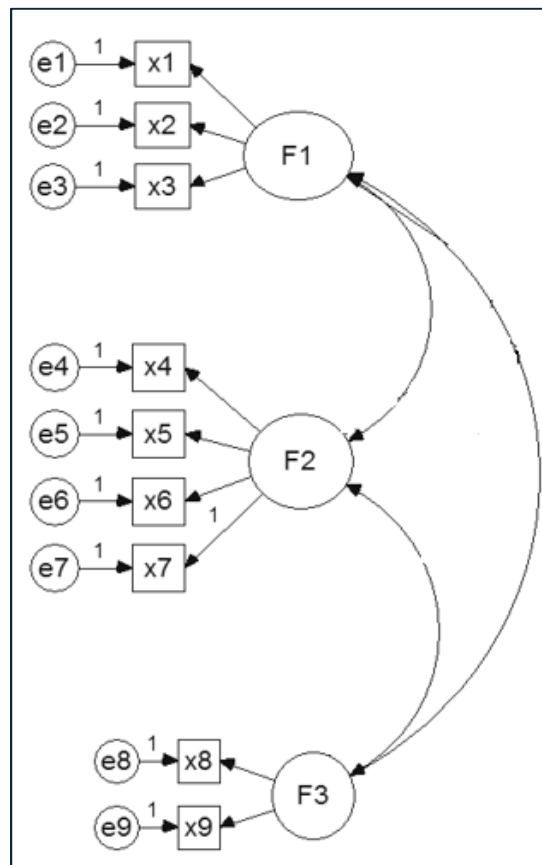
Antes de presentar la metodología, se plantean criterios de selección de variables para la construcción del factor. Para entender estos criterios es necesario estar familiarizado con el AFC, además de visualizar que las variables elegidas tienen que ser transversales a las regiones y no idiosincráticas. Esto implica que las características idiosincráticas de las regiones deben ser capturadas por variables transversales al territorio. Como ejemplo de este ejercicio se plantea que en vez de incorporar como variables al PIB per cápita de cada sector primario como lo serían el agrícola, pesca y minero, que en el caso de Chile representan zonas bien específicas, utilizar solo PIB per cápita primario que incluye a los tres y por lo tanto las tres zonas quedan representadas con su productividad en aquello que son especialistas.

Un segundo criterio es que las variables sean dinámicas, es decir, que cambien en el tiempo y no fijas como la variable kilómetros de costa que está considerada en el actual ICR para aproximar el potencial pesquero.

Un tercer criterio consiste en que los factores determinan las dimensiones del ICR, sin embargo, las variables utilizadas para la construcción de los factores tienen una lógica y causalidad distinta. El AFC asume, a través de un modelo de medición, que es el factor que se ha definido, que normalmente no tiene una medición directa, que influye en el comportamiento de las variables que se utilizarán para la construcción del factor. El procedimiento consistirá en buscar la varianza común en las variables que conforman el factor y será esta varianza la que permitirá definir el factor a partir de la comunalidad existente.

La Figura 18 muestra un modelo de medida (Measurement Model) para tres factores F1, F2 y F3. Se dispone de un conjunto de variables, desde x1 a x9, que se han distribuido entre los factores a estimar de acuerdo a la relevancia del factor en ella.

Figura 18. Measurement Model



Fuente: Elaboración propia

Como cada factor no explica el cien por ciento de la variación de la variable, entonces la diferencia entre la variación explicada por el factor y la variación total de la variable, es considerada un error aleatorio que da origen a lo que se conoce como varianza única (e1 a e9).

En conclusión, el AFC es un método basado en Análisis Factorial donde se incluye estructura a las variables que conforman los factores. Estas restricciones permiten dar forma a la teoría detrás del

modelo y encontrar, así, los ponderadores para conformar estos factores. Los resultados además, están respaldados por test estadísticos donde no es posible rechazar que las restricciones impuestas corresponden a los datos. Estos factores, a diferencia del AF, no es necesario rotarlos en sus ejes, puesto que la estructura encontrada ya refleja los ejes del modelo que explican lo observado.

Para nuestro estudio, **existen factores que comparten variables**. Esto no implica un problema en sí, ya que simplemente corresponden a ejes no perpendiculares, lo cual tiene un efecto en la interpretación y no en la varianza que explica el modelo. Es decir, el modelo es capaz de representar los datos con el mismo nivel de confianza pero los factores comparten variables. El modelo propuesto desde la teoría busca que así sea, ya que existen variables que pueden influir en más de algún factor. Se concluye, finalmente, que las variables repetidas tienen un soporte tanto teórico como estadístico y que no afectará su duplicidad en una sobre correlación del modelo

CONFIABILIDAD Y CONSISTENCIA DE LAS VARIABLES Y EL FACTOR.

La confiabilidad de una medida instrumental está determinada por la consistencia para medir el fenómeno o proceso para el cual la medida fue diseñada. En este caso, las medidas son las variables utilizadas para cuantificar los factores latentes que determinan los resultados el cual también podría ser un factor latente. La consistencia del conjunto de variables utilizadas para medir el factor o variable latente es necesaria para la validación del factor. Por otra parte, un conjunto de variables que no reflejan algún atributo o factor de manera consistente, es poco probable que sea considerado una medida confiable de dicho atributo.

En la estimación del modelo, interesa que las variables que miden un mismo factor o variable latente, se muevan de una manera lógica similar que implique que el factor sea el motor de las variaciones que se detectan en dichas variables o indicadores considerados. El objetivo del análisis de consistencia de los datos utilizados consiste, por lo tanto, en eliminar aquellas variables o indicadores que no son consistentes con las variaciones comunes de la mayoría de las variables utilizadas en la construcción del factor. Para llevar a cabo esta selección, primero se estima el promedio de todas las correlaciones entre dos variables para todas las combinaciones posibles de variables existentes en cada factor. Este indicador es conocido como el Alfa de Cronbach y se espera que su valor sea alrededor del 80% o superior para que el factor sea altamente confiable. Valores menores, demandan un análisis individual de las variables, que permita decidir si dejar todas las variables en el factor o seleccionar un subconjunto de ellas.

Este análisis requiere analizar la consistencia de cada indicador o variable con las demás variables que conforman el factor. Para ello, se calculan dos estadísticos. El primero es la correlación del indicador o variable con todas las demás que conforman el factor y el segundo es el cambio que ocurre en el Alfa de Cronbach si la variable o indicador es eliminado. Si la correlación de la variable con las demás variables del factor es superior a 0.33, entonces la variable se queda en el modelo, si es menor puede salir. Por otra parte, si la variación en el Alfa de Cronbach es positiva cuando se elimina la variable, entonces la variable también es candidata a salir.

La Tabla 34 muestra un análisis de consistencia de las variables para determinar el factor del modelo de medición presentado previamente. El Alfa de Cronbach para el factor 1 es .833, si se

saca la Variable 0, el Alfa de Cronbach subirá a .902, por lo que es conveniente sacarla y dejar el factor con 3 variables.

Tabla 34. Ejemplo de Análisis de Consistencia de AFC

FACTOR	VARIABLES	Correlación Corregida por Total de Variables	Alfa de Cronbach si Variable es borrada	Alfa de Cronbach
FACTOR F1	Variable X0	,347	,902	,833
	Variable X1	,752	,747	
	Variable X2	,808	,719	
	Variable X3	,774	,735	
FACTOR F2	Variable X4	,723	,890	,900
	Variable X5	,778	,871	
	Variable X6	,839	,847	
	Variable X7	,770	,874	
FACTOR F3	Variable X8	,594	,535	,711
	Variable X9	,602	,528	
	Variable X10	,409	,753	

Fuente: Elaboración Propia

Para saber cuándo parar podemos ver el Factor 2 que está compuesto por 4 variables. Allí si se saca cualquiera de las variables, como la variable 4 que tiene la menor varianza común con las otras variables del Factor 2, el Alfa de Cronbach disminuye de .900 a .890, por lo que el análisis de consistencia nos indica que debemos parar aquí.

El Factor 3 es similar al Factor 1, deberíamos eliminar la Variable 10 del Factor y constituir este solo con dos variables la 8 y 9.

Una vez realizado el análisis de consistencia, se estima cada factor a partir de las variables que tienen una varianza común consistente que fueron elegidas en la etapa previa. Este paso permite estimar la carga de la variable en el factor, el cual se construye como una combinación lineal de las variables seleccionadas ponderadas por las cargas o coeficientes estimados asociados a cada variable. De esta manera el factor queda construido por una combinación lineal ponderada por la varianza común de las variables con las demás variables del factor. Mientras mayor la varianza común, mayor es la carga y viceversa.

Los factores (F_i) no son una combinación lineal perfecta de los indicadores o variables exógenas (X_i), sino que sólo consideran una parte de ella. Esto hace que el modelo se defina como una proporción del factor más un error. Es decir, la representación de la ecuación que relaciona por ejemplo el factor 1 y con la variable 1 es:

$$X_1 = \lambda_1 \cdot F_1 + e_1$$

Donde λ_1 es la medida de la relación entre el factor y el indicador y e_1 , es el error que captura toda aquella variabilidad que no está considerada en el factor. Cada factor (F_i) es obtenido a partir del conjunto de indicadores (X_i) recolectados para su estimación y, de esta manera, se resuelve el problema planteado relativo a la medición de los factores.

Por ejemplo, F1 es un factor o una variable latente que se forma a partir de información contenida en las variables X1, X2 y X3.

MÉTODO DE PONDERACIÓN DE LOS FACTORES Y LAS DIMENSIONES. METODOLOGÍA MULTICRITERIO AHP

La definición de los ponderadores de los factores y las dimensiones para la estimación del ICR es una decisión esencial respecto a la señal política que dará el índice, pues determinará qué tan importante son los factores y las dimensiones para la competitividad regional. Por ello, se propone utilizar un **método subjetivo para la ponderación de las dimensiones**.

Los métodos de ponderación subjetiva implican, en su mayoría, la consideración de la opinión de expertos y/o actores claves respecto a la relevancia de cada dimensión sobre la competitividad regional. Entre las técnicas revisadas, la que asegura mayor consistencia en la opinión de los actores claves es el Análisis Jerárquico de Procesos (AHP) que es un técnica multicriterio, pues se implementa a través de la realización de comparaciones de pares de variables, indicándose la preferencia en una escala de 1 a 9, en vez de establecer los pesos simultáneamente de todas las variables, como en la ponderación explícita.

La metodología multicriterio abarca un conjunto de herramientas y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones, que comparten como elemento común el reconocimiento explícito de la complejidad de los procesos de toma de decisiones especialmente cuando existen múltiples objetivos, criterios, participantes y alternativas involucrados. Las metodologías multicriterio abordan esta problemática permitiendo integrar múltiples factores simultáneamente al definir la importancia relativa de cada uno de ellos. De este modo, con el apoyo de este tipo de herramientas se puede manejar importantes cantidades de información compleja, sin sacrificar la consistencia en el análisis y la calidad y confiabilidad de los resultados.

El AHP es una técnica multicriterio desarrollada por el matemático Thomas Saaty en la década del setenta, que involucra todos los aspectos del proceso de toma de decisiones:

- En relación a la complejidad del objeto de decisión y/o evaluación, utiliza una **estructura jerárquica** que descompone el objeto en sus componentes o variables.
- En relación a la complejidad de la evaluación de cada uno de los elementos que componen el objeto y considerando los múltiples criterios y factores que inciden en la relación entre ellos, esta técnica utiliza una **escala de prioridades** aplicada directamente a pares de elementos para definir la importancia relativa de uno en relación al otro.

De este modo, los tomadores de decisión, en este caso los expertos, realizan comparaciones entre pares en base a sus juicios de valor, conocimiento y experiencia previa. Finalmente, los juicios de preferencia son sintetizados para determinar el orden de prioridad de cada variable para el modelo final.

Esta última técnica se adapta a los objetivos de definición de ponderadores de los factores y dimensiones para la estimación del ICR a través del conocimiento de expertos y actores involucrados.

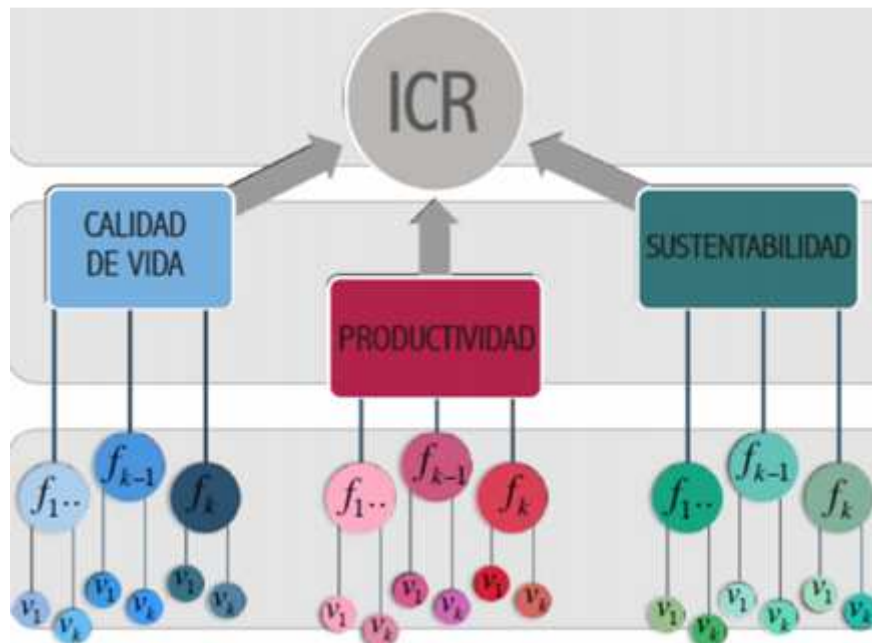
ESTRUCTURA JERÁRQUICA.

Uno de los principios de la técnica AHP es la construcción de jerarquías con distintos niveles. Contreras y Paheco (2008) propone que la construcción de jerarquías facilita la comprensión de estructuras complejas, a través de la descomposición en elementos constituyentes, la estructuración de estos elementos jerárquicamente y la síntesis de los juicios para la estimación de la importancia relativa de cada uno de los elementos en cada nivel jerárquico. Este principio se adapta al objetivo de la estimación del ICR a través de los niveles analíticos que la componen.

De este modo, el nivel superior, llamado Foco, consta del objetivo amplio y global objeto de decisión, es decir, es la estimación del ICR. Los niveles siguientes corresponden a la descomposición del foco en distintos elementos que permiten conocer los ámbitos involucrados en la consecución del objetivo. En este caso, corresponde a las dimensiones y factores utilizados para la estimación del ICR. Contreras y Pacheco (2008) plantea que, si bien es posible que cada nivel posea una diversa cantidad de elementos, es recomendable que no se exceda el n° 9 para facilitar la consistencia en las comparaciones.

Considerando lo anterior, la estructura jerárquica para la estimación del ICR se presenta en la Figura 19:

Figura 19: Ejemplificación estructura Jerárquica ICR.



Fuente: Elaboración propia.

ESCALA DE PRIORIDADES.

El establecimiento de prioridades es un principio de la técnica AHP que busca asegurar la consistencia en las comparaciones que los expertos hacen de los elementos que constituyen la estructura jerárquica, en este caso, de los factores y las dimensiones. Esto se logra a través de una matriz de comparación que ordena las evaluaciones entre pares de elementos de un mismo nivel con respecto al elemento del nivel inmediatamente superior del que dependen. Las comparaciones son realizadas a través de una escala de prioridades que permite determinar la importancia relativa de un elemento en relación al otro. La síntesis de los juicios entre pares de elementos permite estimar la escala de intensidades de preferencias entre el total de elementos comparados –factores y dimensiones- en relación al objeto de decisión –estimación del ICR- para cada experto. De esta forma, es posible integrar el pensamiento lógico con la experiencia y juicios de los expertos.

De acuerdo a lo anterior, el primer paso es realizar las **matrices de comparación** entre elementos. Considerando la estructura jerárquica propuesta, corresponde la elaboración de cuatro matrices. A continuación, la Tabla 35 ejemplifica cómo deben construirse las matrices, considerando la propuesta inicial del Diseño Metodológico, para el caso de la definición de los ponderadores de las dimensiones.

Tabla 35: Ejemplo matriz de comparación para definir ponderación de las dimensiones del ICR

¿QUÉ TAN IMPORTANTE SON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES PARA ESTIMAR LA COMPETITIVIDAD REGIONAL DE UNA REGIÓN EN CHILE?			
	Productividad	Calidad de Vida	Sustentabilidad
Productividad			
Calidad de Vida			
Sustentabilidad			

Fuente: Elaboración propia.

La comparación realizada entre pares de elementos es a través de las nueve categorías propuestas en la escala de Saaty presentada a continuación.

Tabla 36: Escala de prioridades de Saaty.

INTENSIDAD	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1	De igual importancia	Las dos dimensiones o factores contribuyen de igual forma al objetivo.
2		Intermedio.
3	Moderada importancia	La experiencia o el juicio favorecen levemente una dimensión o factor sobre otro.
4		Intermedio.
5	Importancia fuerte	La experiencia o el juicio favorecen fuertemente una dimensión o factor sobre otro.
6		Intermedio.
7	Muy fuerte o demostrada	Una dimensión o factor es mucho más favorecida que la otra, su predominancia se demostró en la práctica.
8		Intermedio.
9	Extrema	La evidencia que favorece una dimensión o factor sobre otro es absoluta y totalmente clara.

Fuente: Elaboración propia en base a metodología propuesta por Saaty.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA AHP

De acuerdo a los procedimientos de la metodología, ésta puede ser aplicada tanto de forma individual –en que cada experto completa su matriz de comparaciones y luego éstas son agregadas-, y de forma colectiva, a través de la realización de talleres en que se produzcan acuerdos entre los expertos sobre la importancia relativa de cada elemento. En el caso en que se realice una aplicación individual, éstas son agregadas a través del cálculo de un promedio geométrico (esta será profundizado más adelante).

Una vez que la matriz está completa –ya sea de modo individual o colectivo-, es necesario estimar la consistencia del juicio. La consistencia implica que los juicios de los expertos responden a la lógica de la transitividad y la proporcionalidad. La primera determina que las relaciones de orden entre los elementos debe respetarse, por lo que si A es mayor que C y C es mayor que B, entonces A debe ser mayor que B. Mientras que la proporcionalidad requiere que las distancias entre la magnitud de la preferencia de una alternativa sobre otra se mantengan. Es decir, si A es 2 veces mayor que B, y B es 3 veces mayor que C, entonces, si el juicio es consistente, A debe ser 6 veces mayor que C. Sin embargo, la mente humana no está preparada para entregar juicios que sean 100% consistentes, por lo que se acepta un margen de hasta un 10% de inconsistencia (Contreras y Pacheco, 2004).

La consistencia de un juicio se puede estimar a través del máximo valor propio de la matriz de comparación, mientras que el ranking e intensidad de las preferencias se puede calcular en base al vector propio. Esto se refleja en la siguiente fórmula:

$$A \cdot w = \lambda \cdot w$$

Dónde:

A: Matriz recíproca de comparaciones a pares.

w: Vector propio que representa el ranking u orden de prioridad.

λ : Máximo valor propio que representa una medida de consistencia de los juicios.

Finalmente, cuando la matriz es aplicada de forma individual, una vez obtenidas todas las matrices de comparación de los expertos, éstas se agregan en una última matriz que permitirá estimar el modelo final. Las celdas de esta matriz contienen las comparaciones ponderadas a través del promedio geométrico de las otras. Esto se puede obtener a través del programa expert choice.

NUESTRA PROPUESTA DE AGREGACIÓN

Corresponde al último paso en relación a la estimación de la variable latente. Una vez definidas las ponderaciones de los indicadores, se debe seleccionar el método por el cual se van a agregar estos indicadores para estimar, finalmente, el fenómeno que se está observando. Los métodos de agregación más relevantes se explicaron en la sección *Métodos de agregación*.

Para la selección del método de agregación se debe tener especial cuidado con la compensación que se puede producir entre los valores de distintos factores, pues podría producirse una inconsistencia en relación a los objetivos de ponderación de las variables. Esta decisión se

relaciona especialmente con los objetivos prácticos del índice en términos de orientación de política pública que se desea propiciar.

La propuesta de agregación deberá considerar las especificidades de cada uno de los cuatro niveles analítico-metodológicos que compondrán el Índice de Competitividad Regional. Por ello, se realizará una propuesta de agregación diferenciada en función del nivel del índice.

MÉTODO DE AGREGACIÓN DE LAS VARIABLES AL FACTOR. MÉTODO DE AGREGACIÓN LINEAL A TRAVÉS DE ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO.

La agregación de las variables se realizará a través del método de Análisis Factorial Confirmatorio, que consiste en una combinación lineal de las variables en el cálculo del factor, ponderadas por la varianza común entre ellas. Es decir, mientras mayor es la varianza común de una variable con el factor, mayor será su ponderación en la combinación lineal que conforma el factor.

MÉTODO DE AGREGACIÓN DE LOS FACTORES Y LAS DIMENSIONES PARA EL CÁLCULO DEL ICR. MÉTODO DE AGREGACIÓN. PROMEDIO GEOMÉTRICO PONDERADO.

Se propone que la agregación de los factores y las dimensiones para el cálculo de los factores sea a través del cálculo de un promedio geométrico ponderado. Esta técnica permite la estimación del índice a través de cálculo de un número que se encontrará dentro de un rango que establecerá el mínimo y máximo nivel de competitividad posible en relación a la operacionalización de la competitividad.

Originalmente se había propuesto un método de multicriterio al nivel de la agregación de las dimensiones para llegar al índice, y el método geométrico solo para construir las dimensiones a partir de los factores. Una lógica no compensatoria (como la multicriterio) se justifica si se considera que diferentes objetivos o dimensiones son igualmente importantes. Un enfoque multicriterio asegurará no compensación a través de formalizar la idea o compromiso de promover los tres legítimos objetivos simultáneamente. Este método tiene como propiedades que: no premia valores atípicos; diferentes objetivos son igualmente legítimos e importantes; y no requiere normalización.

Sin embargo, para responder a la petición de cardinalidad del ICR por la contraparte, se optó por la agregación geométrica a ambos niveles. Este método de agregación tiene el problema de permitir la compensación, pero, como se dijo, tiene la virtud de premiar el crecimiento equilibrado de las distintas dimensiones respecto a lo que hace la agregación lineal y, más importante, permite la cardinalidad.

5 ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL.

Este capítulo presenta la estimación del Índice de Competitividad Regional según las definiciones del capítulo anterior, en las siguientes secciones:

1. Adecuaciones a la propuesta original. Se presenta la propuesta inicial acordada con la contraparte de Subdere sobre la Región Piloto en la que se calcularía el ICR y por qué el diseño metodológico escogido hacía conveniente extender el trabajo al conjunto de las regiones. Asimismo, este diseño metodológico hizo redundante levantar información primaria para una región piloto, puesto que la estimación requiere datos para todas las regiones y para un número igual o mayor a 3 años.
2. Memoria de Cálculo sobre la aplicación del Índice de Competitividad Regional. En esta sección se detalla el proceso de cálculo del ICR, a través de la realización del Análisis Factorial Confirmatorio en cada dimensión y del desarrollo de la Metodología Multicriterio AHP para la definición de los ponderadores subjetivos –presentándose tanto el diseño de los Talleres Regionales para la aplicación de la metodología de ponderación subjetiva, como los resultados obtenidos en éstos-. Además, se presentan los ponderadores finales para la estimación de cada nivel del ICR y una propuesta sobre la periodicidad en que éstos deben ser recalculados.
3. Cálculo del ICR. Se presentan los resultados del cálculo del ICR, a nivel de ICR y de dimensiones. Para enriquecer los resultados, se presentan los resultados utilizando tanto ponderadores iguales como las ponderaciones subjetivas obtenidas a través del juicio experto sistematizado a través de la metodología multicriterio AHP.
4. Pauta metodológica para la comparación inter e intra regional. En esta sección se propone una pauta metodológica para la comparación inter e intra regional del ICR.

5.1 ADECUACIONES A LA PROPUESTA ORIGINAL

PROPUESTA DE REGIÓN PILOTO

Se propuso y acordó con la contraparte que la región piloto fuese la **Región de Valparaíso**. Ello respondió principalmente a dos criterios, a saber:

1. **Particularidades de la región.**
 - Es una región diversificada en términos económicos.
 - Es una región de tamaño medio grande en relación a las otras regiones.
 - Es heterogénea respecto al desempeño de las provincias que la componen.
2. **Accesibilidad de la región.**
 - Existe información accesible.
 - Existe una red de contactos ya creada por el equipo del Centro de Sistemas Públicos con expertos y líderes de opinión de la región.
 - Es cercana a la Región Metropolitana, por lo que la contraparte podría asistir al taller regional.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE RESULTADOS A NIVEL DE DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA EN LA REGIÓN PILOTO

Durante el desarrollo del proyecto se acordó con la contraparte técnica una ampliación en sus objetivos. El método recomendado para la estimación del índice de competitividad requiere para su implementación la estimación del índice para todas las regiones. Esto permite contar con más datos para el Análisis Factorial Confirmatorio, que está a la base de la determinación de las variables que conforman cada factor. Por otra parte, el mismo método exige contar con un número considerable de años para las variables a considerar. En consecuencia, se tornaron irrelevantes los objetivos originales relacionados con la aplicación de una metodología sólo para la región piloto o recabar nueva información.

De la propuesta de región piloto se retuvo el acuerdo original de Valparaíso exclusivamente para la realización de un taller regional para la definición de las ponderaciones, que cumple con el objetivo “Taller de validación de resultados y análisis efectuados con actores de la región”. Los puntos siguientes, “Aplicación de la metodología de cálculo del ICR para la región piloto”, “Identificar para la región piloto las variables e indicadores para cada uno de los factores” y “Análisis cuantitativo por factores y variables para la Región Piloto”, fueron reemplazados por su equivalente para todas las regiones. La “Aplicación de herramientas e instrumentos para recabar información primaria” se hizo irrelevante para el cálculo, pues, para ser considerada en el AFC, se requería un cierto número de años de producción del indicador. El “Análisis prospectivo de la competitividad de la Región Piloto” se reemplaza por un análisis integrado de la competitividad de las regiones. La “Evaluación del nivel de compatibilidad del ICR, a partir de métrica, con las políticas públicas” fue un criterio determinante en la selección de las variables. Finalmente, la “Estimación de los costos de la construcción del ICR, del tiempo mínimo para su cálculo y una propuesta de periodicidad de éste” es reemplazado por la construcción del ICR.

5.2 MEMORIA DE CÁLCULO SOBRE LA APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

Esta sección se propone presentar una memoria de cálculo para la estimación del ICR considerando la metodología propuesta. Para ello, se presenta cómo se realizó el análisis factorial confirmatorio para cada dimensión. Luego, se detalla la aplicación de la metodología multicriterio AHP para la definición de los ponderadores de los factores y dimensiones a través de la realización de dos talleres regionales en la Región Metropolitana y la Región de Valparaíso.

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS FACTORES

CONSIDERACIONES PREVIAS PARA LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO

El Análisis Factorial Confirmatorio se realizó a través del software estadístico SPSS. Como se estableció en la presentación de esta metodología, esta técnica permite definir cuáles de las variables candidatas serán incluidas efectivamente en cada factor y los ponderadores de éstas en la estimación del factor. Es decir, a través de esta etapa las variables pasan por un último filtro de selección dependiendo de su consistencia con las demás variables – se excluirán aquellas cuya

variación no es consistente con las variaciones comunes de la mayoría de las variables incluidas para la estimación del factor.

Los supuestos del Análisis Factorial Confirmatorio son:

- Datos provienen de una muestra aleatoria.
- Cada variable que constituye el factor tiene un comportamiento normal.
- Si se usa un método basado en análisis de co-varianza se requiere una muestra grande (>100), si la muestra es menor y existe evidencia de no-normalidad, entonces se aconseja utilizar el Mínimos Cuadrados Parciales.
- La especificación del modelo factorial es correcta. Es decir, las variables que muestran una varianza común, realmente lo hacen porque están influenciadas por el factor que se está intentando recuperar.

Antes de mostrar los resultados de la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio para cada dimensión es necesario fundamentar, como paso previo, cómo se construyó la base de datos que se exportó al programa SPSS, la cual ya poseía las variables estandarizadas.

En primer lugar, se crea una “Base de datos originales”, que se ordena de modo tal que la primera columna indique el año, la segunda la región y la tercera columna (hacia adelante) las variables ordenadas por dimensión. A continuación se presentan las decisiones que fueron tomadas en relación a la construcción de la base de datos.

1) Años en común por factor.

Para el cálculo de los ponderadores mediante AFC se utilizaron los años en común para cada factor con el objetivo de encontrar el ponderador de cada variable con la mayor cantidad de años posible por factor, lo que le entrega una mayor robustez a la aplicación de la metodología. Por ejemplo, para el factor “Distribución de Valor Agregado” perteneciente a la dimensión de productividad, se contó con la siguiente periodicidad de los datos:

Tabla 37: Ejemplo periodicidad de los datos

Variable	Años y fuente
Salarios	1990-2011 (CASEN)
Ventas de la Región	2005-2012 (SII)
Relación Salarios Residentes/Conmutantes	2009-2012 (NESI-ESI)
Salarios /PIB Per cápita	1996-2011 (CASEN y Banco central)

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el AFC utilizará en este caso los años de 2009 a 2011. La Tabla 38 presenta los años de cálculo del Análisis Factorial Confirmatorio para cada factor. Para los factores “Producción” y Capital Natural” la metodología se realizó distinguiendo dos sub-factores (la justificación de esto será profundizado en las secciones a continuación).

Tabla 38: Periodicidad de los datos para el cálculo del AFC por factor

Dimensión	Factor		Años para cálculo AFC
Productividad	Producción	Sub-factor 1	2001-2012
		Sub-factor 2	2008-2012
	Mercado Laboral		2009-2013
	Distribución de valor agregado		2009-2011
	Factor Innovación		2005-2013
Calidad de Vida	Aglomeración		2002-2010
	Generación de recursos		1990-2011
	Desigualdad		1990-2011
	Salud		1997-2009
	Entorno y vivienda		2001-2011
	Bienestar subjetivo social		2003-2011
Sustentabilidad	Seguridad		2007-2012
	Factor Capital Humano		2000-2011
	Factor Capital Físico		2005-2011
	Factor Capital Natural	Sub-factor 1	2001-2010
		Sub-factor 2	2001-2012

Fuente: Elaboración propia.

2) Interpolación de datos.

Algunas variables no están disponibles para todos los años. Este es el caso de las variables que fueron extraídas de las siguientes encuestas:

- Encuesta CASEN.
- Encuesta Nacional de Empleo (ENE-NENE).
- Encuesta Nacional de la Juventud.
- Encuesta Nacional de Drogas.

Las cuales presentan información para años intercalados, pues en algunos años no se realiza la encuesta en cuestión. Para estos casos, se utiliza como estrategia la interpolación lineal del dato entre los años más cercanos para tener datos en aquellos años donde no hubo levantamiento de información.

3) Sobre los casos de la Región de Arica y Parinacota y Región de los Ríos.

En algunas variables no se cuenta con información anterior al 2008 para las quince regiones, sino que sólo para trece, es decir la Región de Arica y Parinacota se encuentra incluida en Tarapacá y la Región de los Ríos en Los Lagos. Este es el caso de las variables: "Ventas de la Región", "Discriminación", "Confianza", "Hacinamiento en el hogar", "Allegamiento en el hogar", "Cálculos de los *share* en aglomeración", "Especialización de RRNN y en Manufactura", "Calificación de la fuerza laboral" y "PIB". La solución para esto es utilizar la proporción que representa cada región después de la división en el año más próximo disponible (2008), para imputar el dato a cada nueva región para los años anteriores a la actual desagregación administrativa (2007 hacia atrás).

La Tabla 39 presenta un ejemplo para el cálculo. Originalmente se tienen sólo las columnas en cursiva, es decir, el año 2007 con 13 regiones y el 2008 con 15. Luego se calcula 2008'' que refleja el porcentaje de cada región en relación a la suma de las regiones que fueron separadas ese año. Luego este porcentaje se multiplica por el total del año 2007, obteniendo la columna 2007'', la que fue la utilizada para el cálculo final.

Tabla 39: Ejemplo de estimación de regiones XV y XIV

Región	<i>2007</i>	<i>2007''</i>	<i>2008</i>	<i>2008'</i>
I	<i>120000</i>	20%*120000=24000	<i>20000</i>	20%
XV		80%*120000=96000	<i>80000</i>	80%

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, para las variables extraídas de la encuesta CASEN, se calcularon las regiones de Arica (XV), Tarapacá (I), De los Lagos (X) y De los Ríos (XIV) en base a las comunas que pertenecen a cada una de ellas, de forma de obtener los datos para la nueva distribución regional.

4) Para el cálculo de las dimensiones y del ICR.

Cada factor fue estimado inicialmente con el máximo de años disponibles para su caso. En este proceso se obtuvieron los ponderadores de cada variable para conformar el factor. Posteriormente, para poder estimar el ICR, se utilizaron los años en común de todos los factores. Este ejercicio obliga a la contracción del largo total de los datos utilizados originalmente en el AFC.

Del total de variables utilizadas, en la cota inferior, la variable "Inversión Privada" fue entregada sólo desde el 2008. En tanto, en la cota superior, las variables asociadas a las hectáreas mineras de explotación y los datos utilizados para el cálculo de aglomeración están hasta el año 2010. De esta manera, la data utilizada comprendió desde el año **2008 al año 2010**.

Con el objetivo de tener datos en la mayor cantidad de años y de estimar la menor cantidad posible de datos inexistentes, se utilizó un ajuste lineal simple para datos de sólo 3 variables. La variable "n° de conmutantes por región" y "Salarios de conmutantes", se obtienen de una pregunta que se incluyó el año 2009 en la NENE, por lo que se estimó en base a la información disponible, la cantidad de conmutantes por región y sus respectivos salarios regionales. Lo mismo sucede con la variable expectativas de vida, donde el dato sólo estaba hasta el año 2009. Es importante notar que el ajuste lineal simple se hace por región, encontrando la pendiente asociada por región y no una de carácter nacional.

Una vez construida la base de datos originales, se crea la base de datos estandarizada, que será exportada a SPSS para la aplicación del AFC, en la cual se normaliza cada variable en función de su relación con el factor, surgiendo las siguientes situaciones:

- **Relación directa con el factor (N1).**

$$N(1) = \frac{(X_{it} - \bar{X}_t)}{Desv.Est_t} \text{ Para todo } t = \{1, 2, \dots, \text{años disponibles}\}$$

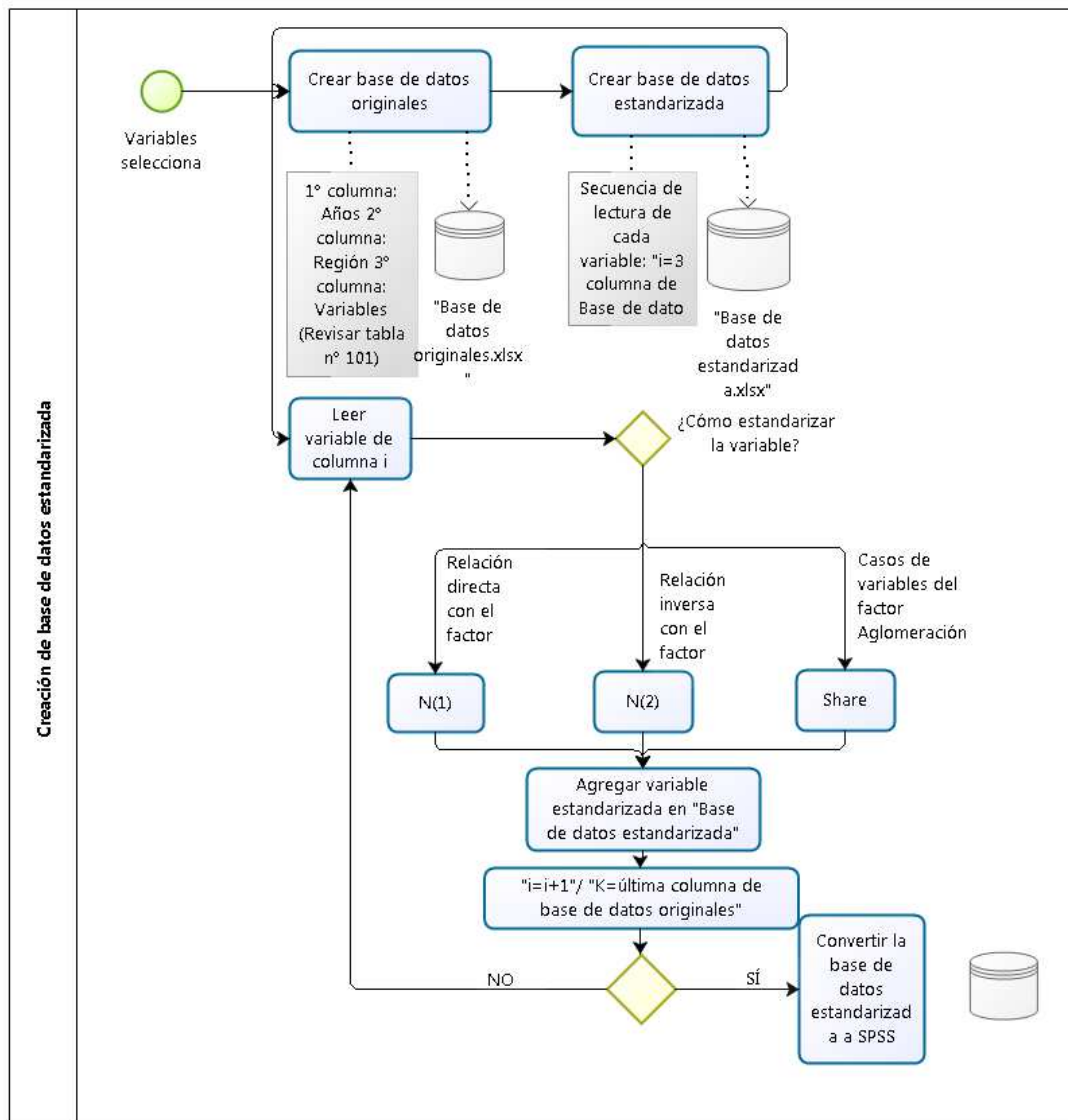
- Relación inversa con el factor (N2).

$$N(2) = \frac{(\bar{X}_t - X_{it})}{Desv.Est_t} \text{ Para todo } t = \{1, 2, \dots, \text{años disponibles}\}$$

- Variables del factor “Aglomeración”. Share (no normalizar).

La Figura 20 resume los principales pasos para la construcción de la base de datos estandarizada:

Figura 20: Creación de base de datos estandarizada.



Fuente: Elaboración propia.

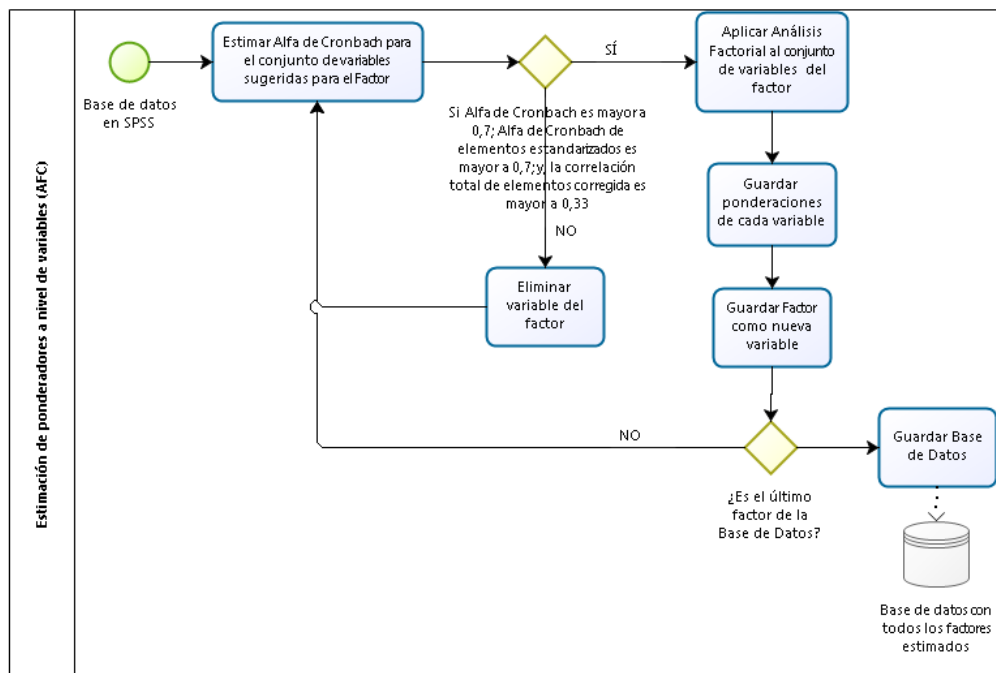
Para la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio a cada factor para los años que correspondan en cada caso – la máxima cantidad de años posibles por factor –, también se toman decisiones sobre los datos, lo que corresponde, como se planteó previamente, al último criterio de

inclusión de las variables para la estimación del factor en función de su consistencia con las otras variables. Para ello se calculan estadísticos que indicarán la correlación de la variable con el factor y el Alfa de Cronbach.

- Falta de correlación con el factor.** Las variables propuestas de manera inicial fueron probadas en el factor correspondiente, las variables extraídas del factor definitivo fueron aquellas que poseían una correlación baja o incluso negativa con el resto de variables que componen el factor. Este fue el caso, por ejemplo, con la tasa de homicidios o con los puntajes SIMCE.
- Alfa de Cronbach y Correlación con el elemento.** Una vez teniendo datos suficientes y correlación al menos positiva entre variables, los criterios de selección de variables son reglas establecidas de manera general. Se sugiere que el Alfa de Cronbach de un factor, que es la medida de fiabilidad de una escala, debe ser superior a 0,6-0,7; y que la correlación de cada variable con el elemento (o factor) debe ser al menos 0.3. De esta manera, se fue iterando en la incorporación y eliminación de variables de manera tal de conseguir un Alfa de Cronbach con los valores sugeridos y que las correlaciones con el factor de cada variable sean lo más altas posible.

La Figura 21 muestra los principales pasos para la estimación de los ponderadores de las variables de cada factor:

Figura 21: Estimación de ponderadores (AFC).



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentará la estimación de los factores que componen las dimensiones Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad.

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO PARA LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN PRODUCTIVIDAD

Existe una gran variedad de propuestas de factores y variables asociadas a productividad, así como también clasificaciones y criterios para ordenarlos. En este trabajo, hemos elegido una taxonomía que ordena naturalmente el proceso de producción y sus factores, partiendo con una medición de la disponibilidad de recursos y su utilización que dan origen a los primeros dos factores propuestos: producción y mercado laboral, que representan la capacidad de producir y la realización de ésta, lo que está asociado a la teoría de crecimiento tradicional.

Un tercer factor postulado es la distribución de valor agregado, el que desde la teoría del crecimiento de la ciencia regional, con bases en las teorías tradicionales keynesianas, plantea que un impacto significativo en el crecimiento de la productividad regional, es aquel provocado por el efecto multiplicador de gastar los ingresos de los factores productivos en la misma región.

Esto es especialmente relevante para el caso Chileno, donde una proporción importante de los ingresos y excedentes generados en algunas regiones se van a alimentar la economía de otras regiones e incluso de otros países.

Los dos factores siguientes intentan medir el potencial transformador de la economía regional a través de dos factores que tienen distintos orígenes. El factor innovación que tradicionalmente ha estado en los índices de competitividad, y que se incluye virtualmente en todas las teorías de crecimiento, está incorporado desde la perspectiva tradicional donde una de las formas más comunes de medirlo es la cantidad de patentes registradas. Existe otro conjunto de medidas, sin embargo en el caso chileno, muchas de ellas, especialmente aquellas basadas en las declaraciones de los empresarios han mostrado márgenes de error considerable, por ello se ha preferido una medida indirecta, que aparece en todos los estudios con una alta correlación espacial con las innovaciones producidas en el sector productivo, que son variables asociadas a la función de investigación de las universidades locales. Una segunda medición de este factor se sustenta en la teoría de crecimiento de la economía urbana que se puede resumir en el eslogan “funde una buena universidad en una ciudad y espere cien años y tendrá una ciudad desarrollada”, sugiriendo que a nivel territorial la calidad de la universidad asociada es determinante en el crecimiento y desarrollo de la región.

Por otra parte, la nueva geografía económica plantea la potencial existencia de rendimientos crecientes a escala en el proceso de crecimiento de la productividad y que estos están asociados a la aglomeración de la industria o de un sector en especial en la región analizada. Por ello, se incorpora el factor de aglomeración, con la intención de medir la existencia de estas economías en la región analizada.

ESTIMACIÓN DEL FACTOR PRODUCCIÓN

Para estimar el factor producción se han postulado seis variables que intentan capturar el potencial productivo de las regiones a través de la estructura de lo realizado desde el año 2001 al 2012. La exposición de este factor se hará en extenso para que el lector entienda la metodología utilizada mostrando como las técnicas de consistencia y de reducción del número de variables a factores que resumen la información contenida en ellas.

Las seis variables postuladas para el factor producción fueron:

- Producto Interno Bruto Per Cápita.
- Especialización Productiva en Manufactura y Servicios.
- Especialización Productiva en Producción basada en RRNN.
- Inversión Privada Per Cápita.
- Inversión Extranjera Directa Per Cápita.
- Inversión Pública.

Como la intención es capturar la estructura de la producción basada en estas variables a través del tiempo, asumiendo que ésta es estable en el corto y mediano plazo, se expresan los datos obtenidos en relaciones que capturen esa estructura y que ignoren los procesos de crecimiento o recesivos de la economía.

Por ello, lo primero que se hizo fue transformar los datos regionales crudos en dos indicadores de estructura:

- La proporción que representaba la región en el total nacional (share regional) en cada año analizado.
- La normalización de la variable obtenida restando la media anual y dividiendo por la desviación estándar del mismo año, de esta manera se eliminaba el efecto de nivel y variación anual, dejando los datos en estructuras similares a través de los años analizados. Esta fue la finalmente utilizada para todas las variables, ya que los resultados asociados a ella fueron más robustos en términos estadísticos. Adicionalmente, la normalización se hizo respecto a la media cuando la relación con el factor era positiva e inversa respecto a la media cuando era negativa.

ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

El primer paso de una análisis factorial confirmatorio consiste en evaluar la consistencia de las variables utilizadas. Para ello se utiliza una herramienta estadística, Alfa de Cronbach, que permite apreciar lo adecuado de la escala de las variables utilizadas en la construcción del factor (Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados) y también la magnitud de la varianza común de estas variables que se asumen son producidas por el factor (Alfa de Cronbach).

El análisis de consistencia inicial muestra que las 6 variables consideradas (Tabla 40), debidamente normalizadas y expresadas en proporciones, indican que no existe una clara comunalidad entre ellas (varianza común), como se puede apreciar en los cuadros del análisis de consistencia que se realiza a continuación.

Tabla 40: Estadísticos de fiabilidad Factor Producción.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.274	.274	6

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 40 muestra el resultado para el Alfa de Cronbach para las seis variables, indicando que no se puede conformar un factor con estas variables (en la práctica del análisis de consistencia se utiliza un valor alrededor de 0.7 para evaluar positivamente la consistencia entre las variables). Una tabla complementaria que arroja este análisis es la matriz de correlaciones entre las variables, que es presentada en la Tabla 41. Esta Tabla indica que existen muchas correlaciones entre estas variables que son altamente significativas, pero que algunas de ellas son negativas, lo que, a continuación, se intenta explicar y utilizar para generar el factor o los factores adecuados.

Tabla 41: Correlación entre elementos Factor Producción.

	Normalización Especialización recursos naturales	Normalización PIB per cápita	Normalización inversión privada per cápita	Normalización Inversión extranjera per cápita	Normalización Especialización manufactura y servicios	Normalización Inversión pública (miles de pesos reales 2008)
Normalización Especialización recursos naturales	1.000	.739	.724	.530	-.905	-.510
Normalización PIB per cápita	.739	1.000	.744	.481	-.611	-.115
Normalización inversión privada per cápita	.724	.744	1.000	.799	-.671	-.244
Normalización Inversión extranjera per cápita	.530	.481	.799	1.000	-.532	-.202
Normalización Especialización manufactura y servicios	-.905	-.611	-.671	-.532	1.000	.662
Normalización Inversión pública (miles de pesos reales 2008)	-.510	-.115	-.244	-.202	.662	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Los valores en la Tabla 41 sugieren que habría dos componentes fuertes de la productividad: uno que estaría asociado a PIB per cápita, Inversión per cápita, Inversión Extranjera per cápita y Especialización en RRNN; y otro que estaría conformado por Inversión Pública y Especialización en Manufacturera y Servicios.

Tabla 42: Estadísticos de Fiabilidad Factor Producción primer subfactor.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.890	.890	4

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 42 muestra que Alfa de Cronbach tiene un valor que implica alta consistencia entre las variables elegidas para el primer sub-factor de productividad que incorpora las 4 variables descritas. Adicionalmente, la Tabla 43 sugiere que la consistencia no incrementaría significativamente si se elimina alguna de las variables en el factor, y que la correlación total de elementos corregida es suficientemente alta para cada variable con el factor, como para perder la información de alguna de ellas. Cuando el valor de esta correlación es inferior a 0.33, entonces la variable es candidata a ser eliminada del factor, implicando que ésta no influencia significativamente su varianza.

Tabla 43: Correlación Total de Elementos Factor Producción primer subfactor.

VARIABLES NORMALIZADAS	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PIB per cápita	.737	.867
Inversión extranjera per cápita	.665	.893
Inversión privada per cápita	.889	.808
Especialización e Recursos Naturales	.751	.861

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente sub-factor de productividad contiene Especialización en Manufactura y Servicios e Inversión Pública. La siguiente tabla muestra el Alfa de Cronbach con un nivel de varianza común y consistencia de escala significativo de 0.738, implicando que estas dos variables se mueven conjuntamente y en la misma dirección a través del espacio productivo del país.

Tabla 44: Estadísticos de fiabilidad Factor Producción segundo subfactor.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.739	.738	2

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, debemos aclarar que la Inversión Pública fue utilizada en términos totales porque al usarla de manera per cápita, se pierden las economías de escala asociadas.

Este proceso muestra cómo la construcción de los factores es definida por los datos y no por una teoría, ya que en Chile los datos muestran que un mayor PGB per cápita está fuertemente ligado a la especialización regional en recursos naturales, mientras que aquellas regiones especializadas en

Manufactura y Servicios a Empresas son también las regiones que reciben una mayor inversión pública regional.

Adicionalmente, desde la teoría habíamos justificado que todos estos factores tenían un impacto positivo en productividad, sin embargo, para el caso de Chile, este impacto está segregado, mientras para algunas regiones encontraremos que es dominante el efecto PIB per cápita – Especialización en RRNN, en otras es la manufactura y los servicios juntos con la inversión pública lo que promoverá mayor productividad.

ESTIMACIÓN DE FACTORES

Para realizar la estimación, se utiliza también análisis factorial confirmatorio. Para ello estimamos los dos factores que surgieron del análisis de consistencia. Los resultados de las ponderaciones se muestran en la Tabla 45:

Tabla 45: Estimación Subfactores de Factor Producción.

FAC1_1: Factor PIB per cápita & Esp. En RRNN		FAC1_2: Factor Inv. Pública & Esp. En Manufactura	
Variable Normalizada	Ponderador	Variable Normalizada	Ponderador
	1		1
PIB per cápita	.284	Inversión Pública	.562
Inversión Privada per cápita	.313	Especialización	.562
Inversión extranjera per cápita	.267	Manufactura	
Especialización Recursos Naturales	.286		

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 46 se muestran los datos para el año 2012, aun cuando para realizar las estimaciones se utilizaron datos desde 2001 a 2012. En ella se aprecia una parte de la base de datos utilizada, la base completa se encuentra en el archivo “produccion.sav”, con los datos y las estimaciones de los factores.

Tabla 46: Factor Producción año 2012.

region	año	n_esp_rrnn	n_esp_manuf	n_inv_pub	n_inv_ext_per	n_pib_per	n_inv_priv_per	FAC1_1	FAC1_2
1	2012	0,76	-0,53	-0,80	-0,40	0,51	0,17	0,32	-0,77
2	2012	2,21	-1,51	-0,35	0,69	3,13	1,70	2,30	-1,08
3	2012	1,08	-1,65	-0,72	3,34	0,95	2,89	2,44	-1,38
4	2012	1,19	-0,74	-0,51	-0,41	-0,39	-0,36	0,01	-0,72
5	2012	-0,26	0,34	0,20	-0,41	-0,31	-0,52	-0,45	0,31
6	2012	0,77	-0,31	0,08	-0,36	-0,19	-0,53	-0,10	-0,13
7	2012	-0,60	0,70	0,69	-0,41	-0,59	-0,53	-0,63	0,81
8	2012	-1,01	1,09	1,85	-0,41	-0,48	-0,47	-0,70	1,70
9	2012	-0,78	0,60	0,04	-0,41	-0,89	-0,51	-0,76	0,37
10	2012	-0,54	0,62	0,11	-0,41	-0,70	-0,48	-0,63	0,42
11	2012	0,23	-1,22	-0,79	0,69	-0,24	-0,51	0,03	-1,16
12	2012	-0,23	-0,43	-0,79	-0,41	-0,08	0,46	-0,06	-0,71
13	2012	-1,36	1,68	2,47	-0,26	0,42	-0,45	-0,49	2,41
14	2012	-0,63	0,91	-0,62	-0,41	-0,61	-0,55	-0,65	0,17
15	2012	-0,82	0,45	-0,86	-0,41	-0,53	-0,33	-0,61	-0,24

Fuente: Elaboración propia.

Donde las variables normalizadas representan:

- n_esp_rrnn : Especialización en Recursos Naturales
- n_esp_manuf : Especialización en Manufactura y Servicios
- n_inv_pub : Inversión Pública
- n_inv_ext_per : Inversión Extranjera Directa per cápita
- n_pib_per : PIB per cápita
- n_inv_priv_per : Inversión Privada per cápita

Los factores FAC1_1 y FAC1_2 se estiman utilizando el Método de Barlett, que consiste en una combinación lineal de las variables por las ponderaciones respectivas presentadas en la Tabla de subfactores.

FAC1_1: Factor PIB per cápita & Especialización en RRNN

$$= 0.284 * n_pib_per + 0.286 * n_esp_rrnn + 0.313 * n_inv_ext_per + 0.313 * n_inv_pri_per$$

Y

FAC1_2: Factor Inversión Pública & Especialización en Manufactura

$$= 0.562 * n_inv_pub + 0.562 * n_esp_manuf$$

Donde las variables deben estandarizarse respecto de toda la muestra utilizada. Esto implica, realizar un leve ajuste ya que la media de cada variable estará muy cerca de cero y la desviación estándar de 1, ya que han sido normalizadas anualmente para capturar la estructura y evitar el efecto de los cambios en los niveles producidos por los ciclos económicos.

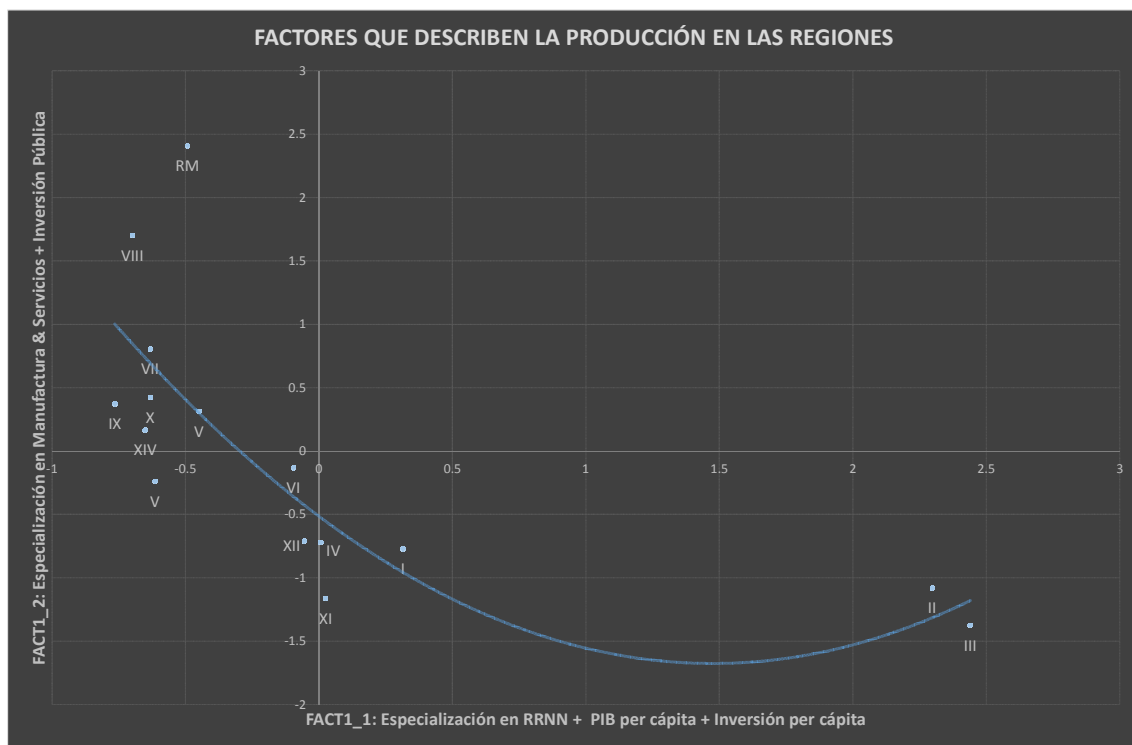
La Figura 22 muestra los resultados de estos dos factores para el año 2012. En ella se aprecia claramente dos tipos de regiones, las especializadas en RRNN, fuertemente influenciadas por la minería (Antofagasta y Atacama), lo que produce al mismo tiempo un alto nivel de producto per cápita, mientras que el otro factor está asociado a la inversión pública y especialización en manufactura (Región Metropolitana y Región del Bío-Bío). El resto de las regiones presenta una

especialización menor en alguno de estos dos sectores, pero ninguno presenta valores positivos en ambos, como si en el país existieran dos sistemas productivos que funcionan paralelamente y territorialmente distribuidos.

Dada estas características del sistema productivo, es necesario tratarlas por separado, ya que ambas producciones mejoran las condiciones de competitividad de los territorios, aunque lo hacen con diferentes niveles de interacción con los demás sectores y la población, esos atributos serán capturados por las otras dimensiones del índice que se expondrán más adelante.

Los factores serán la base para la construcción de la dimensión productividad, pero dado que para su estimación es necesario el proceso de estandarización, sus valores oscilan en torno a cero, lo que implica que algunos de ellos serán menores que cero. Dado que el proceso de agregación para la construcción de la dimensión Productividad se realizará a través de un promedio geométrico para castigar la variabilidad en los factores y dimensiones, entonces, se debe realizar un proceso de re-escalamiento de los factores calculados.

Figura 22: Año 2012, Factor Producción.



Fuente: Elaboración propia.

ESTIMACIÓN FACTOR MERCADO LABORAL

El factor trabajo juega un rol clave en el proceso productivo. Para este factor se consideraron la calificación promedio de los trabajadores; la conmutación laboral hacia la región, mostrando la capacidad de la región de atraer mano de obra calificada lo que la hace más competitiva y los estudiantes con altos puntajes en la Prueba de Selección Universitaria que inmigran a la región y que miden el potencial de trabajo calificado del mercado laboral local.

Las variables propuestas para el cálculo del factor son:

- Calificación promedio de la fuerza laboral (años de escolaridad de la población sobre 15 años)
- Conmutación a la región
- Estudiantes que migran a la región y que tienen sobre 700 puntos PSU.

Al igual que en el cálculo anterior, las variables fueron normalizadas.

Tabla 47: Correlación entre elementos Factor Mercado Laboral.

Variables Normalizadas	Calificación Fuerza Lab.	Conmutación_a la Región	Inmigración Estudiantes PSU >700
Calificación Fuerza Laboral	1	,511 **	,300 **
Conmutación a la Región	,511 **	1	,680 **
Inmigración Estudiantes PSU>700	,300 **	,680 **	1

Fuente: Elaboración propia.
 La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En la Tabla 47 se presentan las correlaciones entre las tres variables, donde se observa correlación significativa y positiva para todos los casos. Lo que permite tener una idea previa de la consistencia en el factor.

El análisis de fiabilidad nos entrega un Alfa de Cronbach de 0.748, mientras que la correlación de cada variable con el elemento (factor) es para todos los casos sobre 0.3. Lo que permite concluir que no es necesario excluir alguna de las variables para obtener un mejor nivel de confiabilidad.

Tabla 48: Estadístico de fiabilidad Factor Mercado Laboral.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.748	.748	3

Fuente: Elaboración propia.

El análisis factorial nos entrega el siguiente resultado, utilizando el método de Bartlett.

Tabla 49: Estimación Factor Mercado Laboral.

	Ponderaciones
Calificación Fuerza Laboral	,352
Conmutación a la Región	,454
Inmigración Estudiantes PSU>700	,410

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de factor está dado por la siguiente fórmula para las variables estandarizadas:

Factor = 0.352*Calificación Fuerza Laboral + 0.454*Conmutación + 0.410*Inmigracion PSU>700

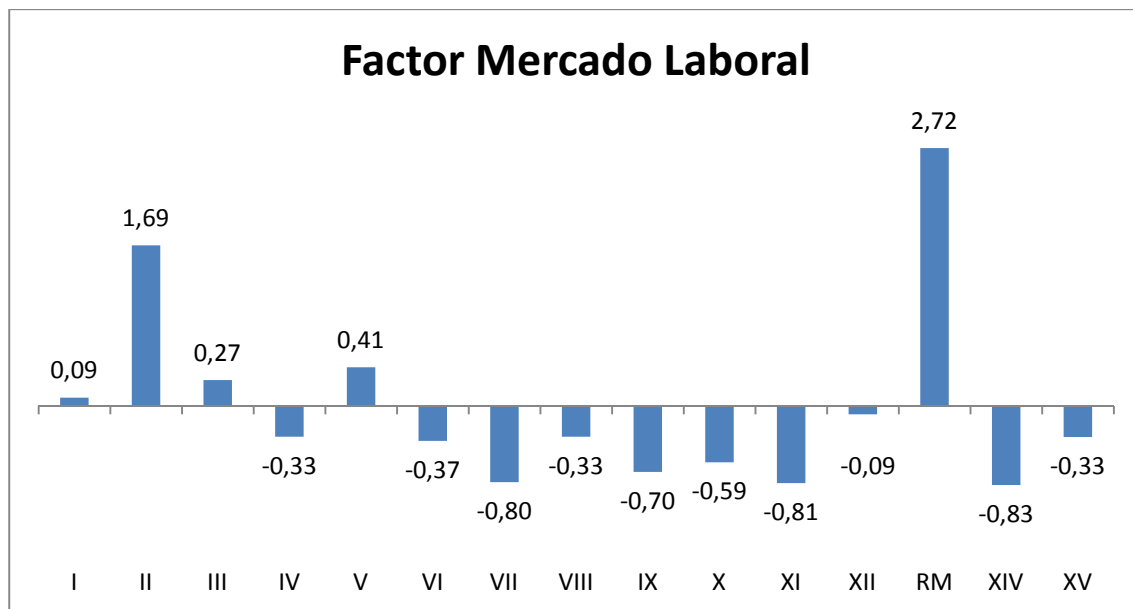
Utilizando el año 2013 se tiene en la Tabla 50 el resultado asociado al cálculo del factor. Sin embargo, en la estimación total la muestra va desde el 2009 en adelante.

Tabla 50: Factor Mercado Laboral año 2012.

Año	Región	Cal.Fza.Lab	Conmutación	Inmigración	FAC1_1
2012	I	1,176	-0,39	-0,37	0,08535
2012	II	1,588	2,69	-0,33	1,69207
2012	III	,335	0,66	-0,37	0,27287
2012	IV	-,133	-0,33	-0,3	-0,32508
2012	V	,638	0,08	0,33	0,40729
2012	VI	-,599	0,01	-0,37	-0,36889
2012	VII	-1,579	-0,3	-0,22	-0,80272
2012	VIII	-,538	-0,28	0	-0,32572
2012	IX	-,970	-0,48	-0,29	-0,69604
2012	X	-,601	-0,47	-0,37	-0,59306
2012	XI	-,877	-0,73	-0,37	-0,8137
2012	XII	1,182	-0,77	-0,37	-0,08843
2012	RM	1,070	1,79	3,55	2,71711
2012	XIV	-1,235	-0,7	-0,15	-0,83303
2012	XV	,539	-0,78	-0,37	-0,32801

Fuente: Elaboración propia.

Figura 23: Factor Mercado Laboral.



Fuente: Elaboración propia.

El factor Mercado Laboral muestra un mayor potencial hacia la competitividad de la Región Metropolitana, la Región de Antofagasta y las otras regiones mineras, así como también la Región de Valparaíso.

ESTIMACIÓN FACTOR DISTRIBUCIÓN DEL VALOR AGREGADO.

El factor Distribución de Valor Agregado intenta capturar el efecto que tiene que los habitantes de una región obtengan remuneraciones o ganancias que les permita adquirir más bienes y servicios localmente, lo que se traduce en un combustible para la economía adicional al que produce la interacción entre las empresas. Mientras mayor es la captura de valor agregado localmente, mayor es la competitividad potencial de la región.

Las variables seleccionadas para formar el factor son:

- Salarios promedio del ingreso principal (CASEN)
- Ventas de la región (% Servicio de impuestos internos)
- Relación Salarios Residentes-Conmutantes
- Relación Salarios – PIB per cápita

Todas las variables fueron normalizadas.

El análisis de fiabilidad y las correlaciones inter-elementos (Tabla 51), al utilizar todas las variables indican que la variable relación salarios - PIB per cápita está correlacionada negativamente tanto con el salario y las ventas de la región, y su exclusión del factor permite niveles de confiabilidad más altos.

Tabla 51: Estadísticos de fiabilidad Factor Distribución del Valor Agregado.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.389	.389	4

Fuente: Elaboración propia.

Al eliminar la variable relación salarios - PIB per cápita, el Alfa de Cronbach alcanza 0.612 (Tabla 52).

Tabla 52: Estadísticos de fiabilidad al eliminar Salarios/PIB per cápita Factor Distribución del Valor Agregado.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.612	.612	3

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 53 muestra el cálculo del factor realizando el análisis factorial para estas tres variables.

Tabla 53: Estimación Factor Distribución del Valor Agregado.

	Componente
Salario	,513
Ventas de la Región	,448
Relación Salarios Residentes-Conmutantes	,347

Fuente: Elaboración propia.

Con estos resultados el factor se puede construir, normalizando las variables utilizadas, como:

$$\text{Factor} = 0.513 * \text{Salario} + 0.448 * \text{VentasRegion} + 0.347 * \text{SalariosResidentes-Conmutantes}$$

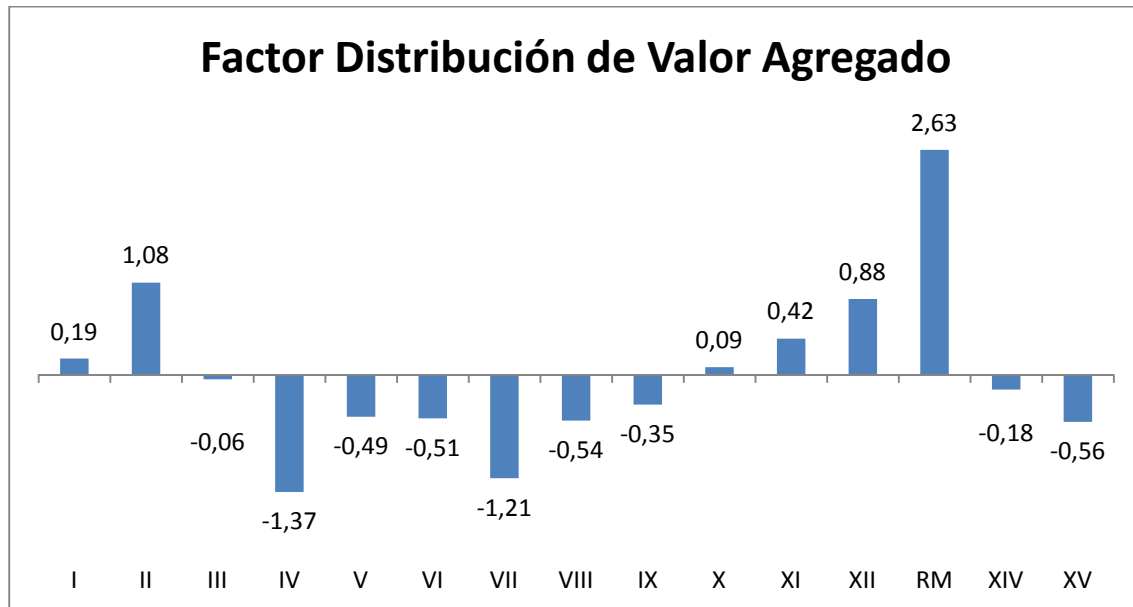
Para el año 2011, los datos para el cálculo del factor fueron los siguientes:

Tabla 54: Factor Distribución del Valor Agregado año 2011.

Año	Región	Salario	Ventas Región	Salarios R/C	Salario/PIBpc	Factor
2011	I	,370	-0,29	0,35	-1,23	0,18518
2011	II	1,730	-0,19	0,72	-1,78	1,07575
2011	III	,290	-0,31	-0,19	-1,27	-0,05752
2011	IV	-,710	-0,29	-2,45	-0,25	-1,3748
2011	V	-,440	-0,01	-0,73	-0,1	-0,49478
2011	VI	-1,0	-0,24	0,34	-0,69	-0,51426
2011	VII	-1,50	-0,28	-0,84	0,04	-1,21352
2011	VIII	-,460	-0,13	-0,67	0,24	-0,53891
2011	IX	-,640	-0,3	0,34	2,15	-0,35285
2011	X	-,670	-0,23	1,53	0,98	0,08563
2011	XI	1,010	-0,34	0,13	0,64	0,42003
2011	XII	1,480	-0,33	0,73	0,34	0,88405
2011	RM	1,420	3,6	0,67	-0,4	2,63011
2011	XIV	-,770	-0,32	1,05	0,64	-0,17832
2011	XV	-,10	-0,34	-0,98	0,68	-0,55613

Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: Factor Distribución Valor Agregado.



Fuente: Elaboración propia.

El resultado muestra que la Región Metropolitana es la que logra capturar la mayor proporción del valor agregado. La siguen las regiones del norte Tarapacá y Antofagasta y del sur: Los Lagos, Aysén y Magallanes. El resto de las regiones aparece con menor capacidad para retener el valor agregado que se produce en su territorio en su economía local.

ESTIMACIÓN FACTOR INNOVACIÓN.

Las variables disponibles para la estimación de este factor son, todas normalizadas:

- Cantidad de profesores
- Cantidad de profesores con Ph.D.
- Cantidad de inmuebles
- Metros cuadrados construidos
- Metros cuadrados de salas de clases
- Metros cuadrados de biblioteca
- Número de títulos en biblioteca
- Cantidad de computadores - PCs
- Cantidad de Patentes Registradas

Estas variables presentan altas correlaciones positivas entre ellas y el análisis de fiabilidad permite concluir que tiene sentido la inclusión de estas variables en un solo factor (Tabla 55). Sin embargo, dada que muchas de ellas son obtenidas de la misma fuente y contienen la misma información, solo elegiremos un subconjunto de ellas que las represente. Adicionalmente, en los talleres realizados se sugirieron un conjunto de otras variables para aproximar el factor innovación. Aunque estas no están disponibles para todas las regiones o para un periodo de tiempo razonable, en el capítulo anterior, específicamente en la sección *Fuentes de información primaria*:

propuestas, se indicó un conjunto de variables que, cuando estén disponibles, podrían mejorar las estimaciones futuras de las distintas dimensiones.

Tabla 55: Estadísticos de fiabilidad Factor Innovación.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,989	,989	3

Fuente: Elaboración propia.

En Alfa de Cronbach muestra un nivel de consistencia muy alto. La Tabla 56 muestra los ponderadores para el cálculo del factor obtenidos a partir del análisis factorial.

Tabla 56: Estimación Factor Innovación.

	Componente
Patentes	,338
Profesores con PhD	,337
Pcs	,336

Fuente: Elaboración propia.

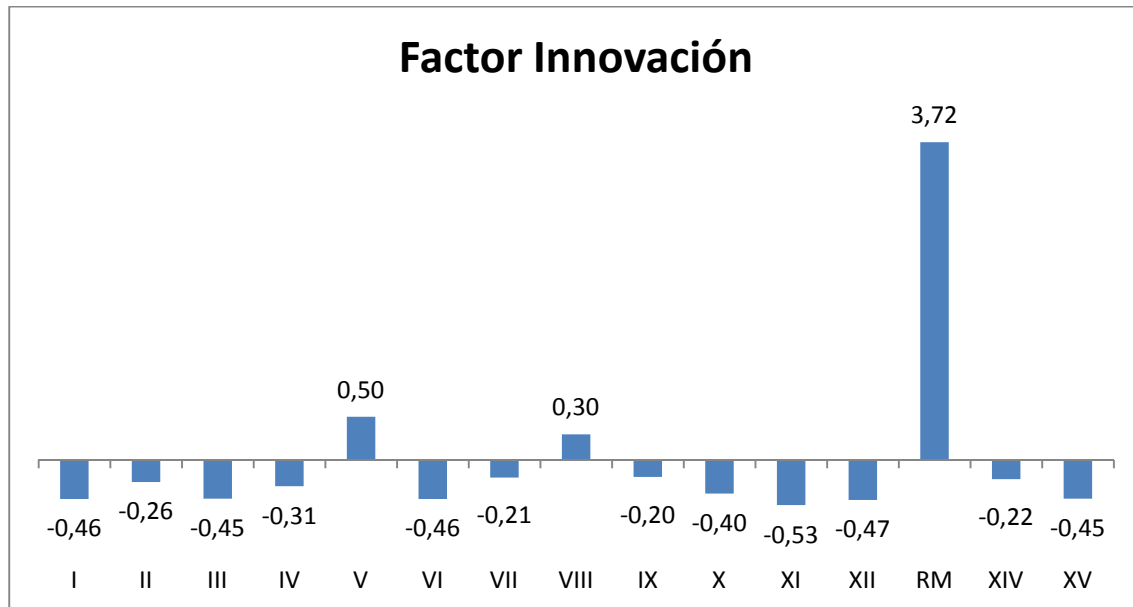
Para el año 2013, el cálculo y gráfico del factor se presentan en la Tabla 57 y la Figura 25 respectivamente.

Tabla 57: Factor Innovación para el año 2013.

Año	Región	Patentes	PhD	PCs	Factor
2013	I	-0,3	-0,5	-0,5	-0,44905
2013	II	-0,2	-0,2	-0,2	-0,20561
2013	III	-0,3	-0,5	-0,4	-0,41425
2013	IV	-0,3	-0,3	-0,2	-0,27517
2013	V	-0,1	0,4	0,2	0,17685
2013	VI	-0,3	-0,5	-0,4	-0,41425
2013	VII	-0,3	-0,2	0,3	-0,06643
2013	VIII	0	0,5	0,1	0,21161
2013	IX	-0,3	-0,2	-0,2	-0,24042
2013	X	-0,2	-0,5	-0,4	-0,37944
2013	XI	-0,3	-0,5	-0,5	-0,44905
2013	XII	-0,3	-0,5	-0,5	-0,44905
2013	RM	3,6	3,4	3,5	3,65547
2013	XIV	-0,3	-0,1	-0,4	-0,27527
2013	XV	-0,3	-0,4	-0,4	-0,37951

Fuente: Elaboración propia.

Figura 25: Factor Innovación.



Fuente: Elaboración propia.

El factor innovación se concentra en las grandes metrópolis del país, tomando mucha ventaja la Región Metropolitana, seguida a cierta distancia por la de Valparaíso y BíoBío.

ESTIMACIÓN FACTOR AGLOMERACIÓN.

La idea de la medición de este factor es capturar las economías de escala y de aglomeración que se producen cuando una actividad productiva se localiza en un territorio, el que además es potenciado por la localización también de profesionales y gerentes, como lo expone un líder reciente de la economía urbana Edward Glaeser²⁵. Específicamente plantea que dondequiera que exista una concentración de gente educada, surge un efecto de spillover que incrementa el nivel y la tasa de crecimiento de la productividad.

Por ello se han utilizado tres variables para medir este efecto y se han construido en forma de proporción del territorio. Estas son:

- Proporción de la Población Regional en el Total Nacional
- Proporción de Profesionales en la Región respecto del Total Nacional
- Proporción de Gerentes en la Región respecto del Total Nacional

Los resultados para estas tres variables muestran una alta correlación y conforman un factor con fuertes propiedades estadísticas (Tabla 58).

²⁵ Glaeser, E. y J. Gottlieb (2008). The Economics of Places-Making Policies. NBER Working Paper No. 14373

Tabla 58: Estadísticos de Fiabilidad Factor Aglomeración.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,990	,996	3

Fuente: Elaboración propia.

Las ponderaciones obtenidas a partir de la aplicación del análisis factorial se muestran en la Tabla 59.

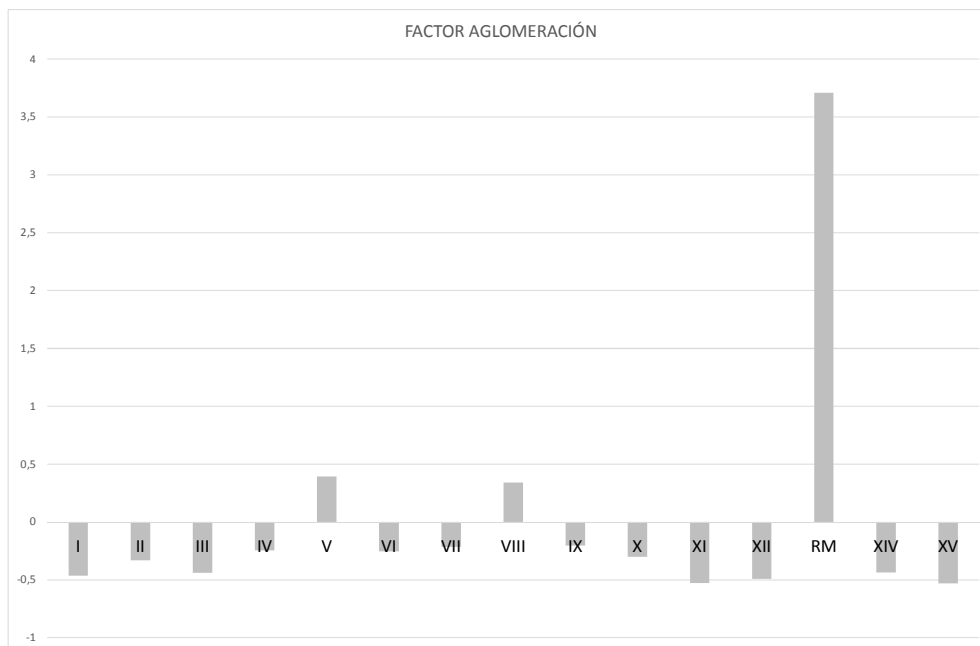
Tabla 59: Estimación Factor Aglomeración.

	Componente
Patentes	,334
Profesores con PhD	,335
PCs	,335

Fuente: Elaboración propia.

Las que permiten construir el factor de aglomeración y los resultados se muestran en la Figura 26:

Figura 26: Factor aglomeración.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 26 refleja la gran distancia en economías de aglomeración que se producen en la Región Metropolitana. Le siguen las regiones de Valparaíso y del Bío-Bío y el resto de las regiones bastantes más abajo. En este sentido, el factor aglomeración tiene la lógica de la distribución territorial de la actividad productiva.

CALIDAD DE VIDA.

Para la construcción de los factores, las variables se transformaron mediante la normalización. Se utilizaron dos formas:

$$(1) \quad \frac{(x_i - E(x))}{\sigma_x}$$
$$(2) \quad \frac{(E(x) - x_i)}{\sigma_x}$$

De esta manera se utiliza una u otra transformación dependiendo de la naturaleza de la variable, con el objetivo de que todas estén representadas en el mismo sentido del factor.

ESTIMACIÓN FACTOR RECURSOS O CAPACIDAD DE GENERAR INGRESOS.

La disponibilidad de recursos en el hogar es un factor esencial que afecta la calidad de vida de sus habitantes. Durante mucho tiempo, el nivel de ingreso per cápita fue el único parámetro con que se evaluaba el progreso de los países y los hogares. En los talleres se sugirió que la mejor medida para esta variable era el ingreso monetario del hogar. Por otra parte, en la literatura especializada, se intenta aproximar un concepto de capacidad de generar ingresos y un concepto de capacidad de satisfacer las necesidades básicas. Respecto a la primera opción puede añadirse la variable nivel de escolaridad alcanzado, que en Chile es una buena proxy de los niveles de ingreso que los hogares pueden generar.

Respecto de la segunda opción, PNUD (2012) propone una variable necesidades básicas satisfechas que incluye ingreso de los hogares y vivienda. En los talleres deliberativos esta opción no fue objetada y la variable necesidades básicas resultó significativa en las distintas especificaciones como determinante del bienestar subjetivo de las personas. En cambio, la variable educación no resultó significativa en ninguna, lo que es coherente con la evidencia internacional. En la interpretación de esta evidencia que hace PNUD (2012) concluye que la educación operaría como un piso para lograr otras capacidades valiosas, en particular, ingresos.

Al analizar los datos, la primera opción parece superior desde el punto de vista estadístico. Las variables Recursos en el hogar (ingreso monetario del hogar) y escolaridad (Escolaridad de personas entre 30 y 40 años) están fuertemente correlacionados (0,699). Si formáramos un factor con esas dos variables el alfa de Cronbach es 0,823 (Tabla 60).

En cambio, si intentamos la opción 2, el alfa de Cronbach es 0,543 (Tabla 62). Eliminando variables con correlación negativa y baja correlación, el alfa de Cronbach puede subir a 0,678²⁶. Como se verá más adelante, la alternativa de mantener la separación del factor vivienda y entorno y el factor capacidad de generar ingresos tiene mejores propiedades estadísticas, lo que es coherente con la teoría.

²⁶ Varias de las salidas de SPSS o tablas que presentan solo el Alfa de Cronbach no son presentadas a partir de ahora, pues lo esencial es el valor de este estadígrafo y basta presentarlo en el texto, para hacer la exposición más fluida.

Tabla 60: Estadísticos de fiabilidad Factor Recursos.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,823	,823	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61: Correlaciones entre elementos Factor Recursos.

	Normalización escolaridad personas entre 30-40 años	Normalización ingreso monetario del hogar
Normalización escolaridad personas entre 30-40 años	1,000	,699
Normalización ingreso monetario del hogar	,699	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62: Estimación Factor Recursos.

	Componente
	1
Normalización ingreso monetario del hogar	,542
Normalización escolaridad personas entre 30-40 años	,542

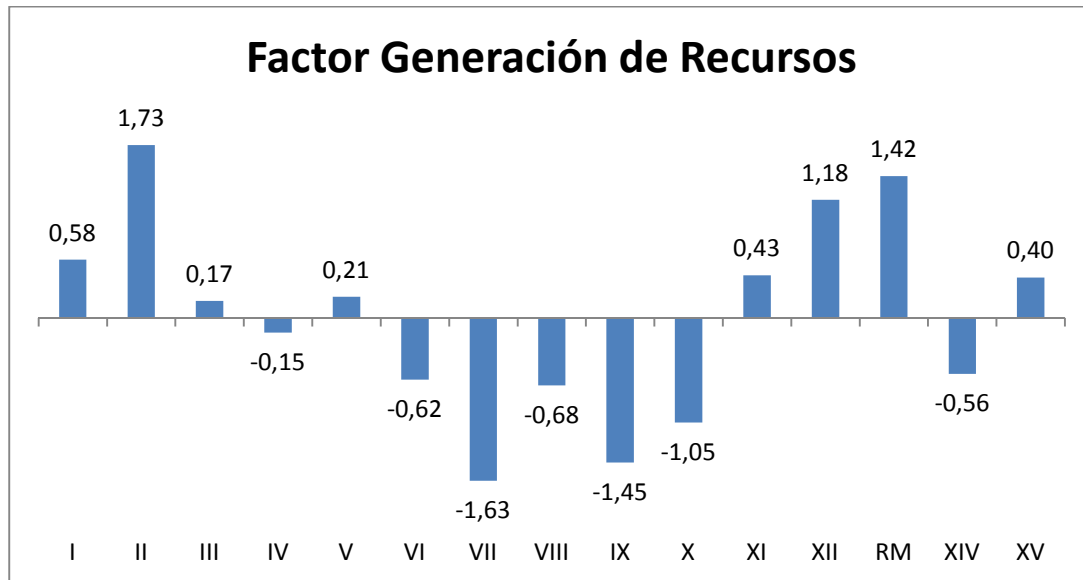
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63: Factor Recursos año 2011.

Año	Región	Ingreso Hogar	Escolaridad	Factor
2011	I	,460	0,58	0,58168
2011	II	2,130	0,95	1,73107
2011	III	,310	-0,01	0,16897
2011	IV	-,710	0,45	-0,14602
2011	V	-,570	0,94	0,21135
2011	VI	-,650	-0,46	-0,61904
2011	VII	-1,050	-1,86	-1,63036
2011	VIII	-,710	-0,49	-0,67535
2011	IX	-,740	-1,84	-1,44845
2011	X	-,740	-1,13	-1,04665
2011	XI	,840	-0,08	0,42625
2011	XII	1,20	0,91	1,18304
2011	RM	1,460	1,07	1,41941
2011	XIV	-,890	-0,11	-0,56004
2011	XV	-,340	1,06	0,40414

Fuente: Elaboración propia.

Figura 27: Factor Recursos.



Fuente: Elaboración propia.

La región con mayor factor de generación de recursos es la de Antofagasta, seguida de la Metropolitana y Magallanes. Las con menor valor en este factor son la del Maule, la Araucanía y los Lagos.

ESTIMACIÓN FACTOR DESIGUALDAD.

Las variables utilizadas para el cálculo del factor, que se utilizaron previamente normalizadas de la forma (2), son:

- Relación Mediana/Media del ingreso monetario.
- Relación 20-20.
- Relación 90-10.
- Índice de Palma.
- Índice de Gini.

Se tiene una muestra desde 1990 a 2011. Todas las variables fueron obtenidas de la encuesta CASEN.

El análisis de fiabilidad y las correlaciones permiten concluir que la inclusión de las variables en un solo factor tiene sentido.

Tabla 64: Estadístico de fiabilidad Factor Desigualdad.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,958	,958	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65: Correlaciones entre -elementos Factor Desigualdad.

	Relacion M-M	R2020	R9010	Palma	Gini
RelacionM-M	1,000	,858	,734	,871	,883
R2020	,858	1,000	,924	,915	,730
R9010	,734	,924	1,000	,916	,604
Palma	,871	,915	,916	1,000	,761
Gini	,883	,730	,604	,761	1,000

Fuente: Elaboración propia.

El análisis factorial entrega los resultados en la Tabla 66, donde se explica el 85% de la varianza, y 67 y el Figura 28.

Tabla 66: Estimación Factor Desigualdad.

Componente	
Relacion M-M	,219
R 20 20	,224
R 90 10	,211
Palma	,225
Gini	,200

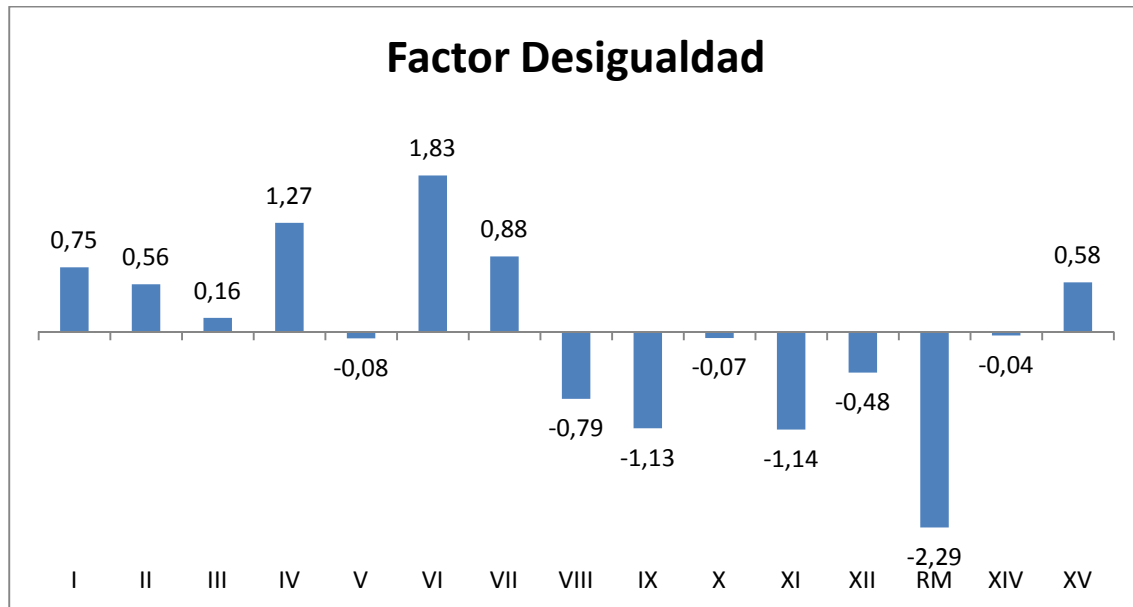
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67: Factor Desigualdad año 2011.

Año	Región	Relación M-M	R2020	R9010	Palma	Gini	Factor
2011	I	-1,370	-0,27	0,17	-0,8	-1,13	-0,75173
2011	II	-,50	-0,48	-0,22	-0,59	-0,71	-0,55501
2011	III	-,590	0,26	0,34	-0,2	-0,57	-0,16509
2011	IV	-1,030	-1,25	-1,13	-1,17	-1,13	-1,27327
2011	V	-,130	0,13	0,34	-0,03	0,04	0,07788
2011	VI	-1,260	-1,78	-1,76	-1,9	-1,49	-1,82935
2011	VII	-,530	-1,15	-1,2	-0,79	-0,24	-0,87939
2011	VIII	,440	0,55	0,89	0,87	0,79	0,78544
2011	IX	1,340	0,92	-0,04	0,89	2,01	1,12927
2011	X	,320	-0,23	-0,25	0,26	0,23	0,07634
2011	XI	1,060	1,13	1,06	1,19	0,65	1,14343
2011	XII	,330	0,4	0,4	0,49	0,54	0,48124
2011	RM	2,20	2,18	2,3	1,99	1,56	2,29157
2011	XIV	,280	-0,04	-0,34	0,14	0,15	0,04481
2011	XV	-,580	-0,4	-0,57	-0,35	-0,71	-0,57613

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28: Factor Desigualdad.



Fuente: Elaboración propia.

Como era de esperar, la región con menor igualdad es la Metropolitana, seguido de Aysén y la Araucanía. Las regiones con mayor igualdad son la de O'Higgins y de Coquimbo, seguida del Maule.

ESTIMACIÓN FACTOR SALUD.

El factor salud **originalmente** está compuesto por 7 variables:

- Expectativa de vida
- Tasa Años de vida potencialmente perdidos (cada 1000 habitantes)
- Tasa de mortalidad infantil (cada mil habitantes)
- Tasa de riesgo biomédico
- Tasa de desnutrición
- Tasa de sobrepeso
- Tasa de obesidad

Expectativas de vida fue normalizada de la forma (1), mientras que el resto de la forma (2). Las últimas 4 variables, todas sacadas de una sola pregunta de la encuesta CASEN, representan dos estados nutricionales de los niños: (1) Desnutrición: Que es la tasa que suma la variable 4 y 5 y (2) Sobrepeso, que suma la 6 y 7. De esta manera, las variables se reducen a 5 en vez de 7.

El análisis de fiabilidad utilizando estas 5 variables entrega el resultado en las Tablas 68, 69 y 70.

Tabla 68: Estadísticos de Fiabilidad Factor Salud.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,113	,113	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69: Correlaciones entre elementos Factor Salud.

	Norm1 exp de vida	Norm2 mortalidad	Norm2 años de vida pot. perdidos	Norm2 tasa total desnutrición	Norm2 tasa total sobrepeso
Norm1 exp. de vida	1,000	-,210	,803	-,123	,144
Norm2 mortalidad	-,210	1,000	-,027	-,086	,084
Norm2 años de vida pot. perdidos	,803	-,027	1,000	-,309	,345
Norm2 tasa total desnutrición	-,123	-,086	-,309	1,000	-,372
Norm2 tasa total sobrepeso	,144	,084	,345	-,372	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70: Estadísticos Factor Salud con cinco variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Norm1 exp. de vida	,0000	3,069	,339	,702	-,297 ^a
Norm2 mortalidad	,0000	4,668	-,107	,102	,262
Norm2 años de vida pot. perdidos	,0000	2,697	,479	,728	-,522 ^a
Norm2 tasa total desnutrición	,0000	5,890	-,355	,197	,484
Norm2 tasa total sobrepeso	,0000	3,842	,100	,224	,031

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando estas 5 variables el análisis de fiabilidad no entrega buenos resultados. Existen variables que están correlacionadas negativamente. Por ejemplo, la tasa de desnutrición (normalizada al sentido inverso) está correlacionada negativamente con todas las variables, lo que parece no tener

sentido, por ejemplo, con expectativas de vida, donde a “mayor desnutrición, habría más expectativas de vida”.

La selección de variables para obtener un alfa de Cronbach aceptable – de 0,694 – (Tabla 72) sugiere las siguientes variables finales del factor: Expectativas de vida, Años de vida potencialmente perdidos (inverso), tasa de sobrepeso (inverso). La tabla de estadísticos total-elemento (Tabla 71) corrobora que se trata de una descripción adecuada del factor.

Tabla 71: Estadísticos Factor Salud con tres variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Norm1 exp. de vida	,0000	2,523	,578	,664	,513
Norm2 años de vida pot. Perdidos	,0000	2,147	,759	,698	,252
Norm2 tasa total sobrepeso	,0000	3,383	,258	,168	,891

Fuente: Elaboración propia.

Otra alternativa para el cálculo del factor salud es crear una variable que sume las tasas de desnutrición y sobrepeso, ya que ambas tasas representan una “carencia” de salud. Al sumar ambas tasas, y normalizar en sentido inverso (ya que sigue teniendo connotación negativa) se obtiene una nueva variable que puede denominarse Tasa de riesgo total: Desnutrición y Sobrepeso. Nuevamente, la tasa de mortalidad infantil debe ser eliminada, con lo que el alfa de Cronbach pasa de 0,425 a 0,647, ya que esta variable posee correlación negativa con dos de las 3 variables restantes (Expectativas de vida y años de vida potencialmente perdidos (inverso)).

Se opta por retener la primera alternativa de cálculo por dos razones: el alfa de Cronbach es mayor y, más importante, la obesidad ha desplazado completamente a la desnutrición como problema de salud en la infancia, y así se espera que se mantenga y acentúe a futuro. De este modo, las variables incluidas en el factor reflejan adecuadamente las prioridades actuales de política.

Tabla 72: Estadístico fiabilidad Factor Salud versión dos.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,694	,694	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 73: Estadísticos Factor Salud con tres variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Norm2. exp de vida	,0000	2,523	,578	,664	,513
Norm2 años de vida pot. Perdidos	,0000	2,147	,759	,698	,252
Norm2 total sobrepeso	,0000	3,383	,258	,168	,891

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74: Estimación Factor Salud.

	Componente
Norm1. exp de vida	,461
Norm2. Tasa de años de vida pot. perdidos	,491
Norm2 tasa total sobrepeso	,253

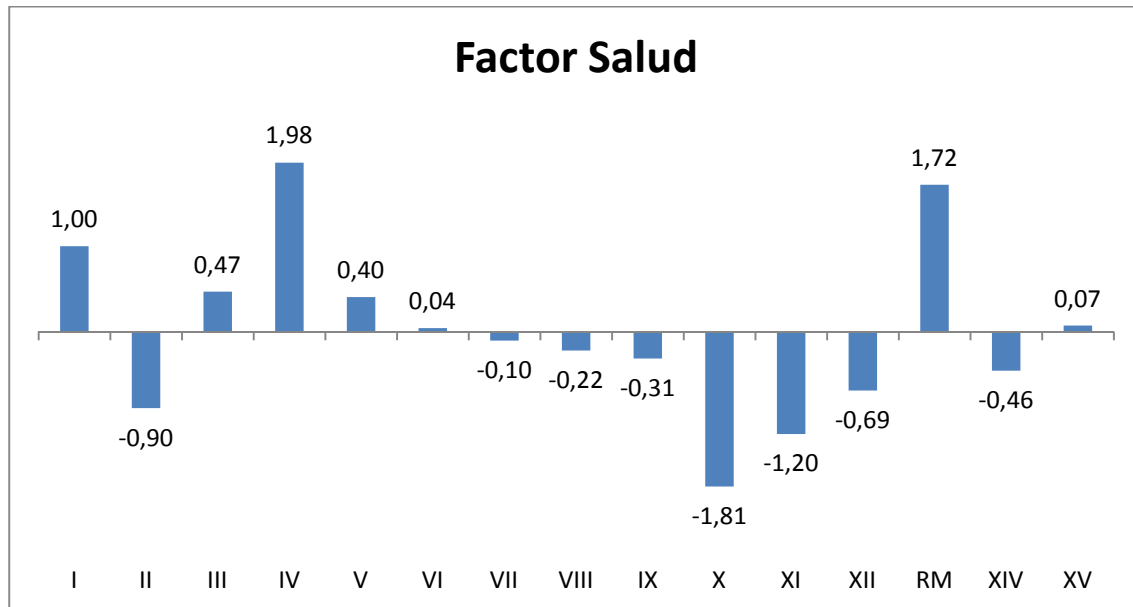
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75: Factor Salud año 2009.

Año	Región	Exp_vid	avpperd_tasa	tasatotalobesidad	Factor
2009	I	,460	1,38	0,33	1,00
2009	II	-1,480	-0,21	-0,33	-0,90
2009	III	,540	-0,11	1,03	0,47
2009	IV	1,950	1,6	0,92	1,98
2009	V	,250	0,73	-0,32	0,40
2009	VI	-,040	0,52	-0,77	0,04
2009	VII	-,40	-0,21	0,72	-0,10
2009	VIII	-,20	-0,4	0,31	-0,22
2009	IX	-,40	-0,14	-0,21	-0,31
2009	X	-1,440	-1,31	-1,79	-1,81
2009	XI	,370	-1,8	-1,77	-1,20
2009	XII	-1,360	-0,16	0,15	-0,69
2009	RM	1,130	1,54	1,54	1,72
2009	XIV	-,590	-0,89	1,04	-0,46
2009	XV	1,20	-0,55	-0,85	0,07

Fuente: Elaboración propia.

Figura 29: Factor Salud.



Fuente: Elaboración propia.

Las regiones con mejor salud son la de Coquimbo y la Metropolitana. Las regiones del extremo Sur y Antofagasta son las con menor valor en este factor.

ESTIMACIÓN FACTOR BIENESTAR SUBJETIVO CON LA SOCIEDAD.

Siguiendo la propuesta de PNUD (2012), se consideran dos componentes de la subjetividad: el juicio y la experiencia de las personas sobre sus vidas y el juicio y la experiencia de la sociedad en que viven. Curiosamente, Chile no cuenta con encuestas que midan el primer componente con una representatividad regional sino desde la encuesta CASEN 2011, en que se añadió la escala de satisfacción vital. Se espera que esta pregunta sea repetida en el futuro, y se pueda ir completando una serie a medida que se vayan liberando los resultados de nuevas CASEN. Por el momento, sólo se cuenta con indicadores para el juicio y la experiencia que las personas tienen de la sociedad, lo que se ha denominado bienestar subjetivo con la sociedad o social. Estos indicadores son construidos a partir de la encuesta del INJUV, lo que se considera adecuado desde el punto de vista conceptual, pues son los jóvenes los que tienden a tener una visión más crítica de su sociedad y a la vez más expectativas respecto a lo que ella pueda ofrecer para sus vidas, lo que los hace más sensibles que el resto de la población a cambios en este contexto.

Las variables iniciales y su normalización se detallan en la Tabla 76.

Tabla 76: Variables Factor Bienestar Social.

#	Variable	Transformación	Nota
1	Discriminación por color de piel	Normalización Forma (2)	
2	Discriminación por sexo	Normalización Forma (2)	
3	Discriminación por edad	Normalización Forma (2)	
4	Discriminación por clase social	Normalización Forma (2)	
5	Discriminación por lugar donde vive	Normalización Forma (2)	
6	Discriminación por ser estudiante	Normalización Forma (2)	
7	Discriminación por apariencia física	Normalización Forma (2)	
8	Discriminación por manera de vestir	Normalización Forma (2)	
9	Discriminación por pueblo originario	Normalización Forma (2)	Esta variable se pregunta desde el 2006, por lo que se excluirá para no acotar los datos.
10	Discriminación por identidad sexual	Normalización Forma (2)	Esta variable se pregunta desde el 2006, por lo que se excluirá para no acotar los datos.
11	Promedio de discriminación	Normalización Forma (2)	
12	Confianza en iglesia	Normalización Forma (1)	Esta variable dejó de preguntarse posterior al 2008, por lo que se excluirá del factor.
13	Confianza en congreso	Normalización Forma (1)	
14	Confianza en carabineros	Normalización Forma (1)	
15	Confianza en alcalde	Normalización Forma (1)	
16	Confianza en presidente	Normalización Forma (1)	
17	Confianza en gobierno	Normalización Forma (1)	Esta variable dejó de preguntarse posterior al 2008, por lo que se excluirá del factor.
18	Confianza en partidos	Normalización Forma (1)	
19	Promedio confianza	Normalización Forma (1)	

Fuente: Elaboración propia.

Hay dos alternativas para el cálculo del factor. La **Alternativa 1** es utilizar los promedios: Promedio de discriminación normalizado y el promedio de confianza normalizado. La **Alternativa 2** es usar cada variable de discriminación (normalizadas al sentido contrario) y las de confianza (normalizadas) que estén disponibles para todo el período, es decir, se utilizarían 13 variables, ya que se excluyen las variables 9 y 10 por tener menos datos y la 12 y 17 por no poder utilizarlas en estimaciones futuras. La primera alternativa arroja un Alfa de Cronbach de 0,707 y la segunda de 0,926, por lo que se opta por la segunda alternativa.

A partir del análisis de estadísticos presentado en la Tabla 77, las variables de discriminación por color de piel y por sexo son candidatas a ser excluidas del factor, ya que su correlación con el

elemento es bajo 0.3 y el Alfa de Cronbach aumentaría. Con esto, el factor queda conformado por 11 variables, con un Alfa de Cronbach final de 0.926.

Tabla 77: Estadísticos Factor Bienestar Social.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización congreso	- ,000000001792	60,095	,825	,962	,886
Normalización carabineros	- ,000000007189	66,668	,369	,607	,906
Normalización alcalde	- ,000000002306	61,321	,736	,925	,890
Normalización presidente	- ,000000007594	61,149	,749	,938	,889
Normalización partidos	- ,000000007294	62,211	,673	,939	,893
Normalización positivo color de piel	- ,000000006490	69,265	,201	,528	,913
Normalización positivo sexo	- ,000000006556	68,786	,232	,786	,912
Normalización positivo edad	- ,000000006472	61,395	,731	,812	,890
Normalización positivo clase social	- ,000000006509	60,706	,781	,874	,888
Normalización positivo lugar donde vive	- ,000000006499	63,015	,616	,824	,895
Normalización positivo ser estudiante	- ,000000006480	62,042	,685	,764	,892
Normalización positivo apariencia física	- ,000000006499	63,770	,564	,727	,897
Normalización positivo manera de vestir	- ,000000006537	59,870	,842	,885	,885

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78: Estimación Factor Bienestar Subjetivo.

	Componente
Normalización congreso	,142
Normalización carabineros	,085
Normalización alcalde	,131
Normalización presidente	,132
Normalización partidos	,127
Normalización positivo edad	,111
Normalización positivo clase social	,125
Normalización positivo lugar donde vive	,101
Normalización positivo ser estudiante	,107
Normalización positivo apariencia física	,089
Normalización positivo manera de vestir	,137

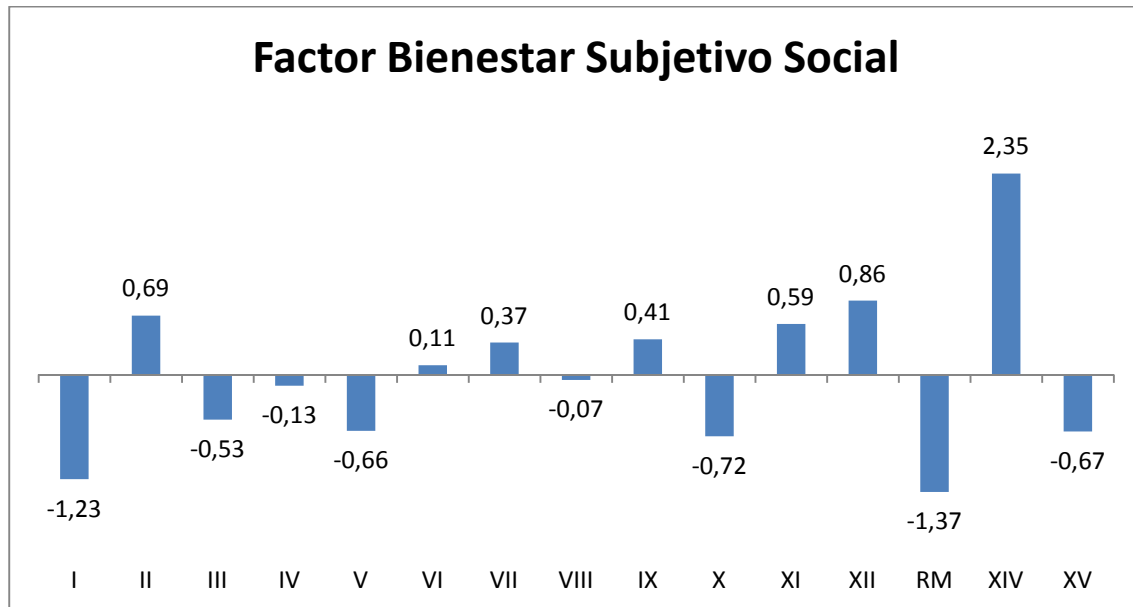
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79: Factor Bienestar Subjetivo año 2009.

Año	Región	n_cogreso	n_carab	n_alcalde	n_pres	n_partidos	n_edad	n_clase	n_vive	n_estud	n_fisica	n_vestir	Factor
2009	I	-0,95	-0,63	-0,89	-0,84	-1,06	-0,71	-0,97	-0,39	0,38	-2,10	-1,86	-1,23
2009	II	0,11	-0,55	0,00	0,09	-0,01	1,53	1,03	0,23	0,90	1,16	1,22	0,69
2009	III	-0,09	-2,68	-1,03	-2,22	0,64	0,49	0,29	0,80	0,83	-0,21	-1,20	-0,53
2009	IV	0,00	0,37	-0,69	0,12	0,00	-0,19	0,16	-0,58	0,20	-0,73	0,14	-0,13
2009	V	-0,73	0,00	1,18	0,31	-0,26	-0,89	-1,42	-0,98	-2,06	-0,45	-0,47	-0,66
2009	VI	0,14	0,38	0,02	0,77	-0,47	-0,03	0,06	-0,19	0,38	-0,32	0,08	0,11
2009	VII	-0,39	1,32	-0,36	0,46	-0,44	0,86	0,38	0,36	0,72	0,02	0,65	0,37
2009	VIII	0,21	0,77	0,65	0,50	0,45	-0,46	-0,47	-1,18	-0,88	-0,55	0,02	-0,07
2009	IX	0,68	0,70	0,57	0,66	0,35	0,41	-0,28	0,02	-0,51	0,77	0,05	0,41
2009	X	-0,80	-0,81	-0,80	-1,32	-0,62	-0,32	-0,20	0,28	-1,41	0,51	-0,18	-0,72
2009	XI	0,36	0,23	0,12	0,18	0,02	-0,88	0,74	1,80	1,00	1,30	0,44	0,59
2009	XII	0,41	-0,60	-0,40	-0,08	-0,68	1,83	1,85	1,60	1,13	1,77	0,76	0,86
2009	RM	-1,29	-0,39	-0,33	-0,67	-0,99	-0,76	-1,52	-1,79	-1,21	-0,74	-1,53	-1,37
2009	XIV	2,98	0,77	2,79	2,13	3,14	0,94	1,41	0,80	0,79	0,40	1,95	2,35
2009	XV	-0,63	1,11	-0,82	-0,10	-0,05	-1,82	-1,06	-0,78	-0,27	-0,82	-0,06	-0,67

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30: Factor bienestar subjetivo con la sociedad.



Fuente: Elaboración propia.

La región con más bajo bienestar subjetivo con la sociedad es la Metropolitana seguida de las regiones del Norte, excepto Antofagasta.

ESTIMACIÓN FACTOR ENTORNO Y VIVIENDA.

Para la medición de este factor se cuenta con las variables en la Tabla 80.

Tabla 80: Factor Entorno y Vivienda.

#	Variable	Transformación
1	Metros cuadrados por habitantes de áreas verdes con mantenimiento	Normalización (1)
2	Superficie de áreas verdes con mantenimiento	Normalización (1)
3	Viviendas aceptables	Normalización (1)
4	Viviendas recuperables	Normalización (1)
5	Saneamiento deficitario	Normalización (2)
6	Hacinamiento medio	Normalización (2)
7	Hacinamiento critico	Normalización (2)
8	Allegamiento (% de viviendas)	Normalización (2)

Fuente: Elaboración propia.

El Alfa de Cronbach de estos 8 elementos es 0,517. La Tabla 81 sugiere que es posible eliminar las variables 3 a 5, que tienen correlación muy baja. Con esto, el alfa de Cronbach sube a 0,702.

Tabla 81: Estadísticos Factor Entorno y Vivienda con ocho variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalizado mts/hab areas verdes	,000000007140	9,851	,480	,405	,388
Normalizado superficie areas verdes	,000000006129	10,965	,281	,322	,467
Normalizado viviendas aceptables	,000000000115	12,524	,036	,013	,554
Normalizado viviendas recuperables	,000000009539	13,064	-,042	,072	,580
Normalizacion positiva saneamiento deficiente	,000000004834	12,726	,006	,134	,564
Normalizacion positiva hacinamiento medio	,000000003867	9,420	,563	,396	,353
Normalizacion positiva hacinamiento critico	,000000002344	10,091	,435	,388	,407
Normalizado positivo allegamiento	,000000003116	11,128	,254	,371	,478

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 82, obtenida con las cinco variables restantes, sugiere que también es posible eliminar la variable 2, superficie de áreas verdes con mantenimiento, la que en todo caso está adecuadamente captada por la primera variable.

Tabla 82: Estadísticos Factor Entorno y Vivienda con cinco variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalizado mts/hab areas verdes	,000000005735	6,844	,577	,396	,602
Normalizado superficie areas verdes	,000000004723	8,276	,268	,317	,728
Normalizacion positiva hacinamiento medio	,000000002462	6,828	,581	,370	,600
Normalizacion positiva hacinamiento critico	,000000000939	7,021	,535	,334	,620
Normalizado positivo allegamiento	,000000001710	7,850	,353	,305	,695

Fuente: Elaboración propia.

Con estos cuatro elementos, el Alfa de Cronbach sube a 0,728 (Tabla 82). La Tabla 83 muestra que ya no hay variable que aumente el alfa al ser eliminada del factor, por lo que se retienen estas cuatro variables.

Tabla 83: Estadísticos Factor Entorno y Vivienda con cuatro variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalizado mts/hab areas verdes	,000000006566	5,340	,446	,207	,709
Normalizacion positiva hacinamiento medio	,000000003293	4,812	,594	,360	,622
Normalizacion positiva hacinamiento critico	,000000001770	4,907	,566	,333	,639
Normalizado positivo allegamiento	,000000002541	5,249	,470	,232	,695

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 84: Estimación Factor Entorno y Vivienda.

	Componente
Normalizado mts/hab areas verdes	,305
Normalizacion positiva hacinamiento medio	,364
Normalizacion positiva hacinamiento critico	,355
Normalizado positivo allegamiento	,317

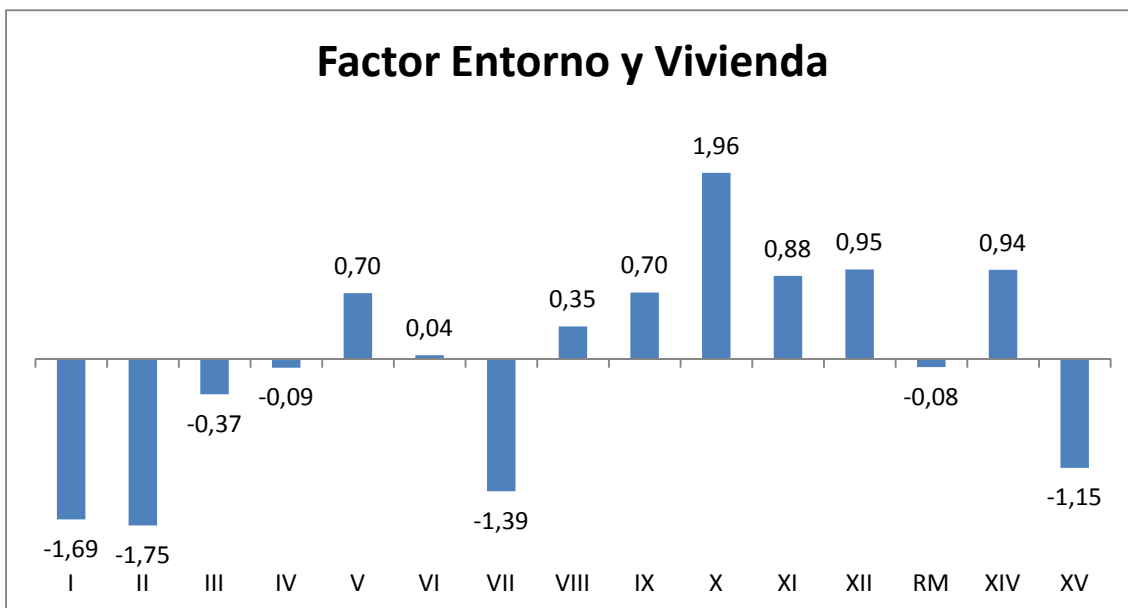
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 85: Factor Entorno y Vivienda año 2011.

Año	Región	mts_hab_av	hac_med	hac_crit	Alleg	Factor
2011	I	-0,88	-1,76	-1,73	-0,35	-1,69
2011	II	-0,72	-1,27	-0,86	-2,23	-1,75
2011	III	-0,70	-0,71	0,74	-0,48	-0,37
2011	IV	-0,53	0,17	-0,05	0,10	-0,09
2011	V	0,33	1,41	-0,06	0,25	0,70
2011	VI	-0,15	-0,56	0,32	0,56	0,04
2011	VII	-0,40	-0,84	-2,35	-0,26	-1,39
2011	VIII	0,21	0,07	0,54	0,16	0,35
2011	IX	0,08	0,25	1,05	0,61	0,70
2011	X	3,21	1,02	0,77	0,87	1,96
2011	XI	0,52	-0,02	0,97	1,12	0,88
2011	XII	-0,50	1,81	0,18	1,11	0,95
2011	RM	0,51	0,09	-0,17	-0,66	-0,08
2011	XIV	-0,34	0,97	0,99	0,99	0,94
2011	XV	-0,64	-0,63	-0,34	-1,78	-1,15

Fuente: Elaboración propia.

Figura 31: Factor Entorno y Vivienda.



Fuente: Elaboración propia.

La región que está mejor en vivienda y entorno es la de Puerto Montt, y en general las del extremo Sur. Las regiones del norte son las que están más mal, especialmente las del extremo Norte.

ESTIMACIÓN FACTOR SEGURIDAD.

Desgraciadamente, las variables que pueden ser utilizadas para estimar el factor seguridad refieren más a seguridad ciudadana que a seguridad humana en un sentido más amplio, ya que no se cuentan con mediciones regionales ni nacionales de este concepto. Las variables disponibles son presentadas en la Tabla 86.

Tabla 86: Variables Factor Seguridad.

#	Variable	Transformación
1	Tasa de delitos de connotación mayor cada cien mil habitantes	Normalización (2)
2	Tasa de homicidios cada cien mil habitantes	Normalización (2)
3	Sensación de seguridad (nota de 1 a 7)	Normalización (2)
4	Defunciones por suicidios (tasa)	Normalización (2)
5	Tasa de suicidios cada 100 mil habitantes	Normalización (2)
6	Porcentaje de fecundidad mujeres <15 años	Normalización (2)
7	Porcentaje de fecundidad mujeres 15 -19 años	Normalización (2)
8	Droga: Porcentaje que ha probado cocaína-heroina-pastabase	Normalización (2)
9	Droga: Porcentaje que ha probado marihuana	Normalización (2)
10	Porcentaje que trabaja más de 45 horas semanales	Normalización (2)
11	Delitos Ingresados por responsabilidad penal adolescente (tasa)	Normalización (2)
12	Víctimas de violencia intrafamiliar (Tasa)	Normalización (2)

Fuente: Elaboración propia.

El alfa de Cronbach utilizando las 12 variables (en sus respectivas normalizaciones) es de 0,348. Para mejorar la confiabilidad, se eliminaron las 4 variables que tuviesen menor correlación con el constructo (una correlación baja es tener bajo 0.3). Esto se presenta en la Tabla 87, donde primero se eliminan las que tiene correlación negativa.

Tabla 87: Estadísticos Factor Seguridad con once variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización (a positivo) de tasa de delitos	-,000000013421	11,514	,415	,640	,200
Normalización (a positivo) de tasa de homicidio	-,000000013421	14,974	-,096	,426	,411
Normalización seguridad	-,000000013421	12,584	,242	,676	,278
Normalización positiva tasa de suicidios	-,000000010069	15,507	-,164	,352	,435
Normalización positiva drogas: cocaína, heroína o paste base	-,000000008955	13,207	,148	,768	,317

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización positiva drogas: marihuana	-,000000011199	13,492	,106	,768	,334
Normalización positiva fecundidad <15 años	-,000000011499	16,019	-,227	,222	,456
Normalización positiva fecundidad 15-19 años	-,000000015321	14,508	-,035	,351	,388
Normalización positiva >45 horas trabajadas	-,000000010063	11,707	,383	,532	,215
Normalización positiva delitos responsabilidad penal adolescente tasa	-,000011124532	11,106	,486	,515	,167
Normalización positiva VIF tasa	,000011097690	12,520	,252	,364	,274

Fuente: Elaboración propia.

El alfa de Cronbach al eliminar estas 4 variables²⁷ aumenta a 0,724. En la Tabla 88 es posible ver que hay dos variables cuya correlación es baja 0,3.

Tabla 88: Estadísticos Factor Seguridad con siete variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización (a positivo) de tasa de delitos	-,000000010047	11,964	,672	,615	,632
Normalización seguridad	-,000000010047	12,749	,538	,588	,667
Normalización positiva drogas: cocaína, heroína o paste base	-,000000005580	12,958	,504	,687	,676
Normalización positiva drogas: marihuana	-,000000007825	14,094	,327	,715	,718
Normalización positiva >45 horas trabajadas	-,000000006689	14,712	,238	,372	,738

²⁷ Las variables sobre fecundidad adolescente se incluyeron en el factor salud, donde finalmente se retuvo solo la variable para adolescentes menores a 15 años.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización positiva delitos responsabilidad penal adolescente tasa	,000011121158	12,435	,591	,370	,654
Normalización positiva VIF tasa	,000011101065	14,827	,221	,349	,742

Fuente: Elaboración propia.

Con la exclusión de estas últimas dos variables, el Alfa de Cronbach alcanza 0,798. Y todas las variables presentan correlaciones altas con el factor. Los resultados finales se presentan en las Tabla 89 y 90 y la Figura 32.

Tabla 89: Factor Entorno y Vivienda año 2011.

	Componente
Normalización (a positivo) de tasa de delitos	,273
Normalización seguridad	,282
Normalización positiva drogas: cocaína, heroína o paste base	,282
Normalización positiva drogas: marihuana	,265
Normalización positiva delitos responsabilidad penal adolescente tasa	,239

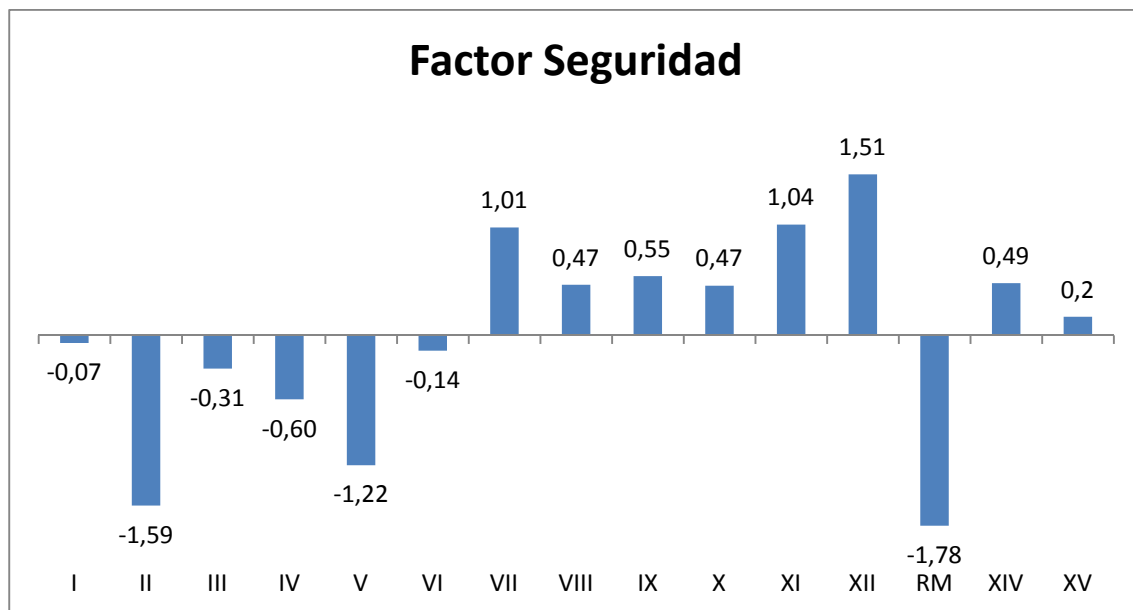
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 90: Factor Seguridad año 2011.

Año	Región	n_delito	nseguridad	drogas_chp	drogas_m	delito_adolesc	Factor
2012	I	-1,3	-1,5	1,3	1,8	-0,5	-0,07
2012	II	-2,1	-1,8	-0,4	-0,4	-1,1	-1,59
2012	III	-1,2	-0,7	0,7	0,7	-0,8	-0,31
2012	IV	0,4	0,0	-1,4	-1,6	0,6	-0,60
2012	V	-0,6	0,0	-1,8	-2,2	0,3	-1,22
2012	VI	0,6	0,1	-1,1	-0,4	0,4	-0,14
2012	VII	1,2	0,3	0,9	0,5	0,7	1,01
2012	VIII	0,4	-0,4	0,5	0,4	0,9	0,47
2012	IX	0,8	0,3	0,1	0,3	0,5	0,55
2012	X	0,4	0,1	0,3	0,3	0,6	0,47
2012	XI	0,3	1,8	1,0	0,7	-0,1	1,04
2012	XII	1,3	1,5	1,3	0,6	0,8	1,51
2012	RM	-0,5	-1,2	-1,1	-1,0	-2,9	-1,78
2012	XIV	1,0	0,8	-0,1	-0,3	0,5	0,49
2012	XV	-0,8	0,8	-0,2	0,5	0,3	0,2

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32: Factor Seguridad.



Fuente: Elaboración propia.

Las regiones extremas del Sur son las que están mejor en seguridad, seguidas del resto de las regiones del Sur. La que está más bajo es la Metropolitana seguida de Antofagasta y de Valparaíso.

SUSTENTABILIDAD

Tal como se señala en el marco conceptual el logro de una competitividad que sea sustentable, es decir que se mantenga en el tiempo, requiere considerar idealmente cinco factores: las diversas formas de capital (físico, humano, natural), la calidad ambiental y el desarrollo institucional ambiental. En conjunto, éstos determinan la atractividad de la Región para inversiones así como la sustentabilidad en el tiempo del proceso de desarrollo que se logre. De esta forma, una Región muy intensiva en la extracción de recursos no renovables o con un manejo de recursos renovables deficiente, en principio perdería sustentabilidad respecto de otra similar que mantuviera su base de capital natural intacta. Sin embargo, si la reducción de capital natural se compensa, al menos en parte, por aumentos en la disponibilidad de algunas de las otras formas de capital entonces la sustentabilidad puede mantenerse o incluso aumentar. Por otra parte, si el capital (físico, humano y natural) del cual se deriva la riqueza se mantiene o mejora, pero la calidad ambiental disminuye o hay poco desarrollo ambiental institucional resultando en proyectos poco atractivos para los mercados –en especial internacionales- la Región puede perder sustentabilidad y competitividad.

A pesar de haber definido cinco factores en un inicio, al revisar la información relevante disponible para las variables que permiten recuperar cada factor, hubo que hacer un compromiso y dejar solo tres: Capital Humano, Capital Físico y Capital Natural. El criterio fundamental para seleccionar éstos es que incorporen apropiadamente la existencia de disyuntivas (o “trade-offs”) tales como la señalada en el párrafo precedente.

A continuación se detallan las principales variables para cada uno de los tres factores, para los cuales hubo información que permitió su cálculo.

ESTIMACIÓN FACTOR CAPITAL HUMANO

Las variables iniciales se utilizaron con la normalización de la forma (1).

- Puntajes SIMCE (promedio de lenguaje y matemática)
- PEA con enseñanza media (%)
- Escolaridad de los ocupados
- PIB/Horas trabajadas

Tabla 91: Estadísticos de Fiabilidad Factor Capital Humano.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,638	,638	4

Fuente: Elaboración propia.

El Alfa de Cronbach de 0.638 es aceptable (Tabla 91). Sin embargo al analizar las correlaciones de cada variable con el factor y entre ellas, se observa que el puntaje SIMCE no entrega resultados significativos y estaría apuntando en dirección distinta al factor (Tabla 92).

Tabla 92: Correlaciones entre elementos Factor Capital Humano.

	Normalización promedio SIMCE lenguaje y matemática	Normalización PEA con EM	Normalización escolaridad ocupados	Normalización PIB/Hora (CASEN)
Normalización promedio SIMCE lenguaje y matemática	1,000	-,082	-,018	-,123
Normalización PEA con EM	-,082	1,000	,980	,513
Normalización escolaridad ocupados	-,018	,980	1,000	,565
Normalización PIB/Hora (CASEN)	-,123	,513	,565	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 93: Estadísticos Factor Capital Humano.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización promedio SIMCE lenguaje y matemática	,000000	6,680	-,084	,158	,868
Normalización PEA con EM	,000000	3,612	,720	,969	,331
Normalización escolaridad ocupados	,000000	3,393	,803	,971	,255
Normalización PIB/Hora (CASEN)	,000000	4,469	,438	,399	,555

Fuente: Elaboración propia.

Debido a lo anterior, se intenta utilizar variación de SIMCE, y puntajes por separado de lenguaje y matemática y ninguna de estas alternativas mejora la correlación con el resto de variables. Por lo tanto se elimina el promedio SIMCE del factor.

Los resultados finales del factor con las tres variables restantes se presentan ETC

Tabla 94: Estadísticos de fiabilidad Factor Capital Humano con tres variables.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,868	,868	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 95: Estadísticos Factor Capital Humano con tres variables.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Normalización PEA con EM	,00000000	2,938	,844	,963	,722
Normalización escolaridad ocupados	,00000000	2,840	,888	,966	,678
Normalización PIB/Hora (CASEN)	,00000000	3,717	,542	,362	,990

Fuente: Elaboración propia.

El análisis factorial confirmatorio entrega las ponderaciones a cada variable y los resultados para el último año de datos en las tablas ETC.

Tabla 96: Estimación Factor Capital Humano.

	Componente
	1
Normalización PEA con EM	,397
Normalización escolaridad ocupados	,404
Normalización PIB/Hora (CASEN)	,310

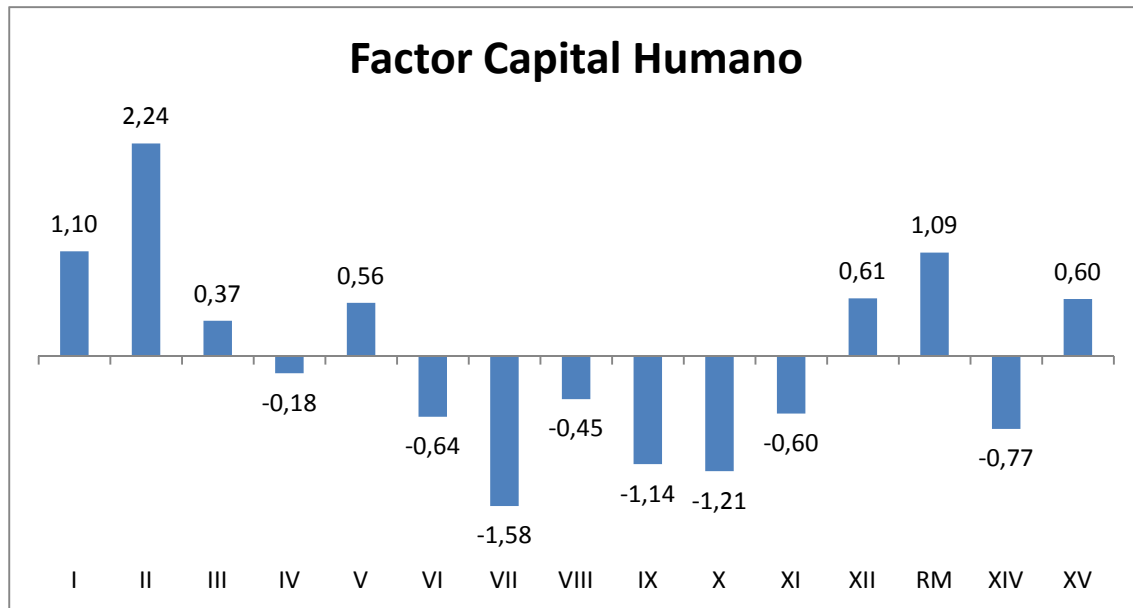
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 97: Factor Capital Humano año 2011.

Año	Región	PEA_EM	Escolaridad Ocupados	PIB/Hora	Factor
2011	I	1.03	0.97	0.88	1.10
2011	II	1.58	1.43	3.11	2.24
2011	III	0.19	0.03	0.89	0.37
2011	IV	-0.09	-0.08	-0.35	-0.18
2011	V	0.78	0.83	-0.33	0.56
2011	VI	-0.74	-0.65	-0.21	-0.64
2011	VII	-1.72	-1.58	-0.69	-1.58
2011	VIII	-0.31	-0.55	-0.31	-0.45
2011	IX	-0.88	-1.24	-0.82	-1.14
2011	X	-1.20	-1.20	-0.69	-1.21
2011	XI	-0.75	-0.44	-0.35	-0.60
2011	XII	0.84	0.79	-0.20	0.61
2011	RM	1.11	1.43	0.12	1.09
2011	XIV	-0.78	-0.67	-0.52	-0.77
2011	XV	0.95	0.92	-0.54	0.60

Fuente: Elaboración propia.

Figura 33: Factor Capital Humano.



Fuente: Elaboración propia.

Para el año 2011, se observa que el factor capital humano es especialmente relevante para la región de Antofagasta y en segundo término para la de Tarapacá y Metropolitana. En el caso de Antofagasta, este resultado está determinado principalmente por el alto valor de la variable asociado a la productividad laboral, mientras que esta variable no es relevante para la Región Metropolitana, cuyo resultado se sustenta en las variables de escolaridad de ocupados y población económicamente activa que posee enseñanza media. Por otra parte, las regiones del Maule y Los Lagos presentan los más bajos niveles asociados a este factor, debido a bajos valores en las tres variables que componen el factor.

ESTIMACIÓN CAPITAL FÍSICO.

Las variables iniciales se utilizan normalizando de la forma (1):

- Inversión pública (en miles de pesos de 2008) acumulada de los últimos 5 años.
- Inversión extranjera (en miles de pesos de 2008) acumulada de los últimos 5 años

El Alfa de Cronbach entrega un valor de 0,749 (Tabla 98) y las correlaciones de los elementos con el factor es sobre el 0,3 sugerido (Tabla 99). Por lo tanto las variables son consistentes en el cálculo del factor.

Tabla 98: Estadísticos de Fiabilidad Factor Capital Físico.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,749	,749	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 99: Estadísticos Factor Capital Físico.

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
normalización inversión pública acumulada	,00000	,941	,599	,358	.
normalización inversión extranjera acumulada	-,00000	,941	,599	,358	.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis factorial confirmatorio y los resultados para el último año de data son los siguientes (Tablas 100 y 101 y Figura 34):

Tabla 100: Estimación Factor Capital Físico.

	Componente
normalización inversión pública acumulada	,559
normalización inversión extranjera acumulada	,559

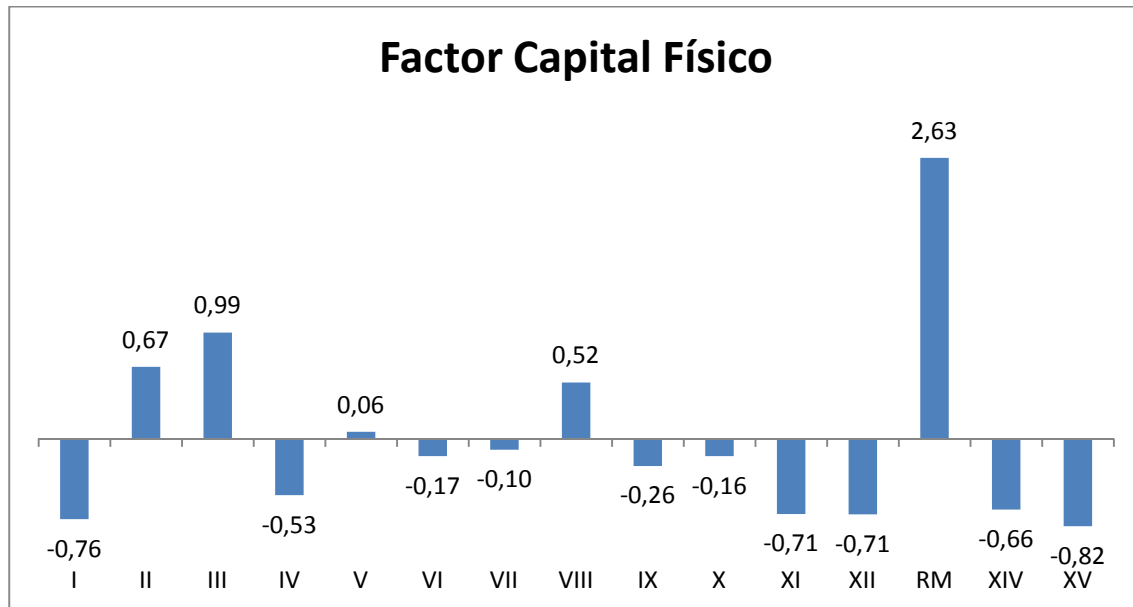
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 101: Factor Capital Físico año 2012.

Año	Región	inv_pub5	inv_ex5	Factor
2012	I	-0.76	-0.55	-0.76
2012	II	-0.39	1.55	0.67
2012	III	-0.68	2.40	0.99
2012	IV	-0.38	-0.54	-0.53
2012	V	0.36	-0.26	0.06
2012	VI	-0.09	-0.20	-0.17
2012	VII	0.37	-0.56	-0.10
2012	VIII	1.40	-0.49	0.52
2012	IX	0.11	-0.56	-0.26
2012	X	0.25	-0.54	-0.16
2012	XI	-0.76	-0.46	-0.71
2012	XII	-0.74	-0.49	-0.71
2012	RM	2.83	1.72	2.63
2012	XIV	-0.65	-0.50	-0.66
2012	XV	-0.87	-0.56	-0.82

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34: Factor Capital Físico.



Fuente: Elaboración propia.

La Región Metropolitana es la región que presenta notoriamente el mayor nivel de capital físico, lo que está principalmente determinado por la inversión pública acumulada. Mientras que la región XV es la región que menor presenta Capital Físico, principalmente determinado por la carencia en ambas variables.

ESTIMACIÓN CAPITAL NATURAL

Las variables iniciales del factor son las siguientes:

- Concesiones mineras de explotación (Hectáreas)
- Cobertura vegetal: Plantación forestal (Hectáreas)
- Cobertura vegetal: Plantación mixta (Hectáreas)

La variable de concesiones mineras se normaliza de la forma (2) mientras que las de cobertura vegetal de la forma (1). Asociado a la naturaleza renovable que presentan las dos últimas.

El análisis de consistencia utilizando las tres variables anteriores es como sigue (Tabla 102. 103 y 104):

Tabla 102: Estadístico de Fiabilidad Factor Capital Natural.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,771	,771	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 103: Correlación entre elementos Factor Capital Natural.

	normalización forma (2) de concesiones mineras de explotación	normalización cobertura vegetal plantación forestal	normalización cobertura vegetal mixto
normalización forma (2) de concesiones mineras de explotación	1,000	,305	,313
normalización cobertura vegetal plantación forestal	,305	1,000	,967
normalización cobertura vegetal mixto	,313	,967	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 104: Estadísticos Factor Capital Natural.

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
normalización forma (2) de concesiones mineras de explotación	,000000	3,697	,312	,098	,983
normalización cobertura vegetal plantación forestal	,000000	2,468	,785	,936	,477
normalización cobertura vegetal mixto	,000000	2,453	,793	,936	,468

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis preliminar sugiere que la variable de concesiones mineras presenta correlación baja con las otras dos variables y la correlación de esta variable con el factor está en el límite de lo aconsejable (0.312 presentado en Tabla 104). Lo anterior genera que el Alfa de Cronbach aumente a 0.983 en caso de eliminar la variable.

La propuesta para el factor de capital físico se divide en dos sub-factores que capturen la heterogeneidad de la naturaleza del territorio, de esta manera se propone tener un sub-factor asociado a hectáreas de explotación minera y otro sub-factor construido a partir de la cobertura vegetal (Tabla 105). Posteriormente, se realiza un promedio simple entre ambos sub-factores para construir el factor capital físico.

Tabla 105: Propuesta subfactores Factor Capital Natural

Sub-factor 1	Sub-factor 2
- Hectáreas de concesiones mineras de explotación	- Cobertura Vegetal: Hectáreas de plantación forestal - Cobertura Vegetal: Hectáreas de plantación mixta.

Fuente: Elaboración propia.

Dado que el sub-factor 1 está constituido sólo por una variable, el análisis de fiabilidad sólo se realiza para el sub-factor 2, entregando los siguientes resultados indicados en la Tabla 106 y 107:

Tabla 106: Estadísticos de Fiabilidad segundo subfactor Factor Capital Natural.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,985	,985	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 107: Estadísticos segundo subfactor Factor Capital Natural.

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Normalización cobertura vegetal plantación forestal	,000000000	,939	,970	,941	.
Normalización cobertura vegetal mixto	,000000000	,939	,970	,941	.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis factorial confirmatorio entrega la siguientes puntuaciones y cálculo del sub-factor 2 (tabla 108 y 109, y Figura 35 para subfactor 1 y Figura 36 para subfactor 2):

Tabla 108: Estimación Factor Capital Natural

	Componente
normalización cobertura vegetal plantación forestal	,504
normalización cobertura vegetal mixto	,504
Método de extracción: análisis de componentes principales.	

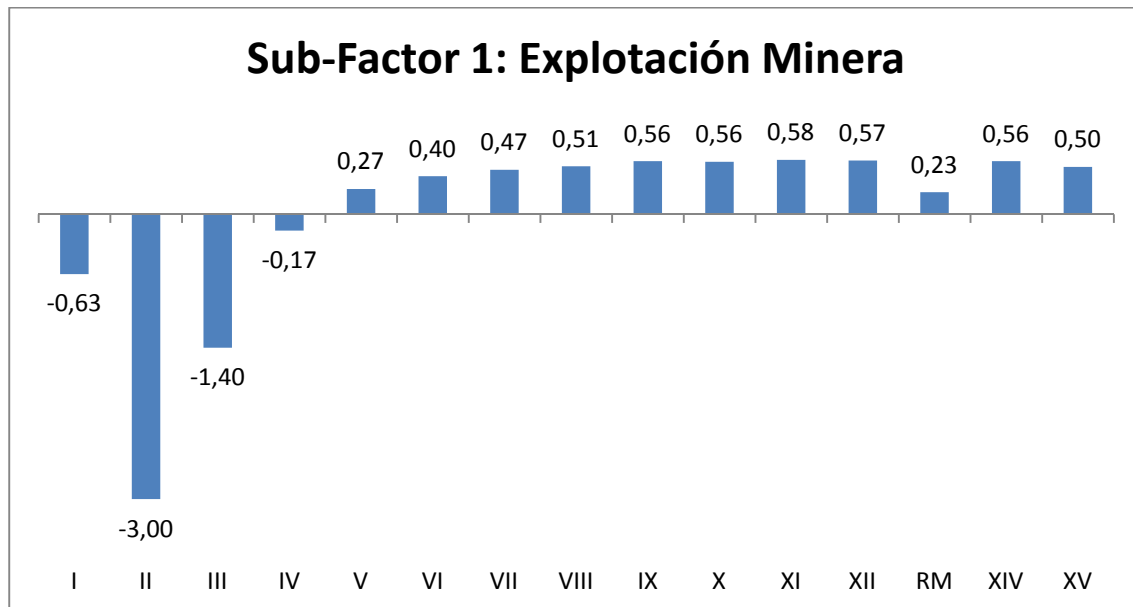
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 109: Factor Capital Natural Año2010.

Año	Región	n2explotac	nforest	nmixto	Factor 1 (Minería)	Factor2 (Cobertura Vegetal)
2010	I	-0.63	-0.47	-0.52	-0.63	-0.51
2010	II	-3.00	-0.54	-0.52	-3.00	-0.55
2010	III	-1.40	-0.55	-0.52	-1.40	-0.55
2010	IV	-0.17	-0.54	-0.51	-0.17	-0.55
2010	V	0.27	-0.36	-0.50	0.27	-0.45
2010	VI	0.40	-0.21	-0.46	0.40	-0.34
2010	VII	0.47	1.19	0.71	0.47	0.99
2010	VIII	0.51	2.97	3.04	0.51	3.12
2010	IX	0.56	1.09	1.30	0.56	1.24
2010	X	0.56	-0.39	-0.18	0.56	-0.30
2010	XI	0.58	-0.53	-0.46	0.58	-0.51
2010	XII	0.57	-0.55	-0.52	0.57	-0.55
2010	RM	0.23	-0.53	-0.50	0.23	-0.54
2010	XIV	0.56	-0.03	0.16	0.56	0.07
2010	XV	0.50	-0.55	-0.52	0.50	-0.55

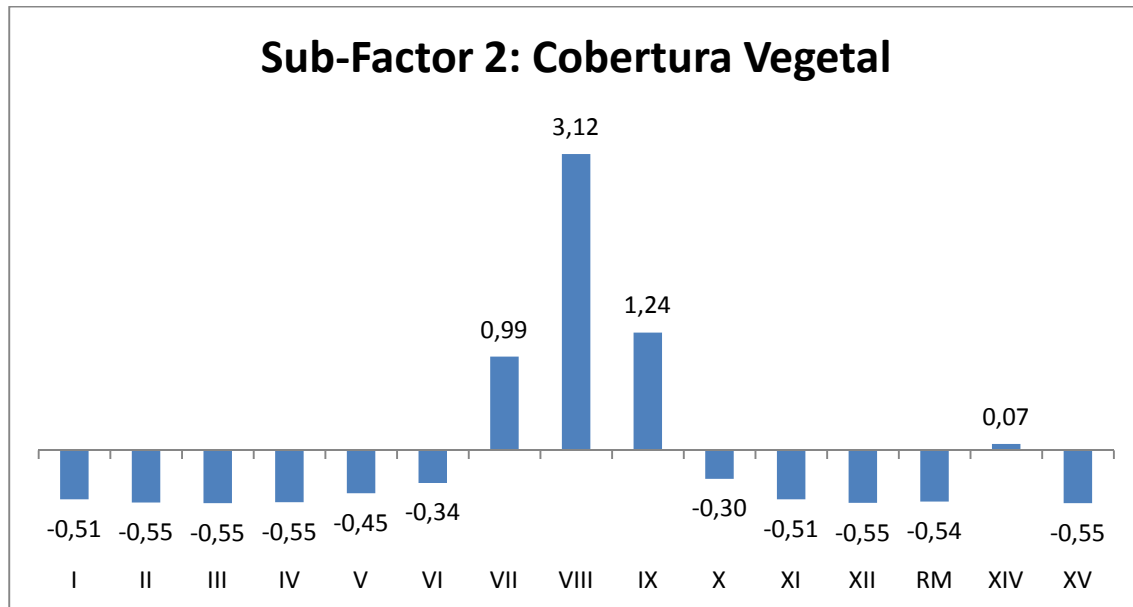
Fuente: Elaboración propia.

Figura 35: Subfactor uno Capital Natural



Fuente: Elaboración propia.

Figura 36: Subfactor dos Capital Natural



Fuente: Elaboración propia.

El proceso descrito ha permitido obtener las ponderaciones y la construcción de los factores de la dimensión sustentabilidad, para los cuales se encontraron variables relevantes y con suficiente número de años. En la sección final del informe (previo a recomendaciones) se presenta un análisis especial para esta dimensión, considerando el hecho que será necesario a futuro construir datos para dos de los factores relevantes propuestos para esta dimensión.

METODOLOGÍA MULTICRITERIO, AHP: ESTIMACIÓN DE PONDERADORES SUBJETIVOS.

Como se presentó en la propuesta metodológica, se ha optado por la metodología multicriterio *AHP* para la definición de los ponderadores a nivel de factores y dimensiones. Esta técnica tiene la ventaja de recoger el juicio experto a través de una metodología de comparación entre pares de elementos que asegura importantes niveles de consistencia en la sistematización de las opiniones de los expertos.

Esta sección tiene como propósito presentar los resultados de la aplicación de esta metodología a través de la realización de **dos Talleres Regionales**. En una primera instancia, se presentará el diseño de los Talleres Regionales y, luego, se mostrarán los resultados obtenidos de los Talleres.

DISEÑO TALLERES REGIONALES PARA APLICACIÓN DE *AHP*.

Con el objetivo de calcular los ponderadores de los factores y las dimensiones para la estimación del ICR, se realizaron dos Talleres, uno en la Región Metropolitana y otro en la Región de Valparaíso, que tuvieron como propósito principal la aplicación de la metodología *AHP* para sistematizar el juicio de los expertos asistentes.

En ambos Talleres se utilizaron dos metodologías diferentes de aplicación de la Técnica AHP (Contreras y Pacheco, 2008), a saber: aplicación individual de las matrices de comparación y aplicación grupal de las matrices de comparación vía consenso para, de esta forma, conocer cómo funcionaba la metodología en ambos casos.

Antes de presentar el diseño de cada Taller, en función de la técnica de aplicación de la metodología, se plantearán algunas consideraciones para la definición de la convocatoria de los expertos.

CRITERIOS PARA LA CONVOCATORIA DE EXPERTOS.

De acuerdo a lo planteado por Contreras y Pacheco (2008), la selección de los expertos es clave para asegurar resultados de calidad en la aplicación de la metodología AHP: *“los participantes involucrados en el proceso de decisión, deben ser cuidadosamente seleccionados, ya que de estos depende la representatividad del resultado del modelo”* (Contreras y Pacheco, 2008: 55).

Skjong y Wentworht (2000) proponen los siguientes **criterios de selección de las personas expertas**:

- **Experiencia** en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia o expertise (grados, investigaciones, publicaciones, posición, experiencia y premios entre otras).
- **Reputación** en la comunidad.
- **Disponibilidad y motivación** para participar.
- **Imparcialidad** y cualidades inherentes como confianza en sí mismo y adaptabilidad.

El *Handbook on Constructing Composite Indicators* (OECD, 2008) agrega ciertas especificidades en relación a la selección de los expertos. Por un lado, los expertos deben representar un amplio espectro de conocimiento y experiencia en relación al fenómeno investigado y, por otro lado, la expertise no debe ser en relación a las dimensiones individuales a evaluar –es decir, productividad, calidad de vida y sustentabilidad-, sino respecto a la generalidad del fenómeno en cuestión.

Por su parte, Contreras y Pacheco (2008) plantea que cuando la aplicación de la metodología multicriterio AHP tiene por objeto la evaluación de programas y proyectos públicos, el grupo de expertos debe tener las siguientes características: *“(...) deben ser profesionales en el área donde se realizará la intervención. Con sólidos conocimientos y experiencia en la elaboración de proyectos, con características de expertos en la materia. De preferencia personas que trabajen como expertos elaboración y evaluación de proyectos de inversión pública”* (Contreras y Pacheco, 2008: 60). De este modo, los expertos conocerán las implicancias que en términos de política pública tiene, en este caso, la estimación de un Índice de Competitividad Regional, y la señal política que éste entrega.

En cuanto al número de jueces expertos, la cantidad adecuada varía entre autores. Hay quienes sugieren un rango de un mínimo de 2 y máximo de 20 expertos; mientras que otros plantean que el mínimo debiese ser **10 jueces**, pues brindarían una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento.

Considerando que los Talleres tiene el efecto práctico de generar ponderaciones subjetivas a través la aplicación de las matrices de comparación, no es recomendable que la participación supere los 15 participantes, sobre todo para la aplicación grupal de la técnica AHP. En caso de que se supere este número, es recomendable dividir el grupo en dos para trabajar el consenso en relación al peso relativo de cada elemento que componen las matrices de comparación y, luego, presentar los resultados en una actividad de todo el grupo.

En el próximo apartado se presentará la estructura de cada Taller, en función del tipo de técnica de aplicación de la metodología AHP.

Finalmente, es importante que en la convocatoria a los expertos se les especifique el objetivo de la consultoría y el propósito particular que convoca al Taller, especificando que éste tiene un objetivo práctico de aplicación de una metodología multicriterio para definir los ponderadores de los factores y variables que componen el ICR vía juicio experto.

ESTRUCTURA TALLER DE JUICIO EXPERTO CON APLICACIÓN INDIVIDUAL: LA EXPERIENCIA EN LA REGIÓN METROPOLITANA.

El Taller de Juicio Experto en la Región Metropolitana fue realizado el día 17 de Diciembre en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile. A éste asistió un total de 8 personas expertas y de 7 personas del equipo de SUBDERE.

Como primer antecedente importante sobre el diseño de este Taller, considerando que éste se proponía la aplicación de la metodología AHP que posee ciertos niveles de exigencia en la consistencia de los juicio de los expertos –máximo 10% de error en las características de proporcionalidad de juicio entre los pares de elementos de cada matriz- se utilizó como herramienta de apoyo el software Expert Choice, que indica automáticamente el porcentaje de inconsistencia que posee la matriz completada y permite hacer cambios en la escala de valoración para alcanzar el nivel de inconsistencia aceptado. Para ello, se dispuso un computador para cada experto participante del Taller, que tenía instalado el programa y listas las matrices de comparación para que cada uno de ellos fuese completándolo.

Por otro lado, se debe entregar a cada experto participante un material de apoyo²⁸, en el que se presente un **diccionario de variables**, que especifiquen las definiciones de cada dimensión y factor, y las variables utilizadas en el modelo. Además, en este material se deben especificar los pasos para utilizar el software Expert Choice.

A continuación, se presenta el programa del Taller (Tabla 110):

²⁸ Revisar Anexo 9.

Tabla 110: Programa Taller de Juicio Experto: Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del ICR

Horario	Actividad
9:00 – 9:15	Palabras de bienvenida y presentación de objetivos de consultoría
9:15 – 9:30	Presentación general del Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del Índice de Competitividad Regional.
9:30 – 9:40	Explicación de la metodología multicriterio: <i>Proceso Analítico Jerárquico</i> (AHP) para definir los ponderadores de los factores que componen la Competitividad Regional. Aclaración de dudas sobre la metodología.
9:40– 9:55	Presentación dimensión Productividad: Factores y variables que la componen.
9:55– 10:25	Discusión sobre dimensión productividad.
10:25– 10:35	Aplicación metodología AHP para dimensión Productividad.
10:35– 10:50	Presentación dimensión Calidad de Vida: Factores y variables que la componen.
10:50– 11:20	Discusión sobre dimensión Calidad de Vida.
11:20– 11:30	Aplicación metodología AHP para dimensión Calidad de Vida.
11:30– 11:45	Presentación dimensión Sustentabilidad: Factores y variables que la componen.
11:45– 12:15	Discusión sobre dimensión Calidad Sustentabilidad.
12:15– 12:25	Aplicación metodología AHP para dimensión Sustentabilidad.
12:25– 12:45	Palabras de cierre y agradecimientos.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el Taller estaba planificado con una duración de tres horas y cuarenta y cinco minutos.

- **Palabras de Bienvenida y Presentación de los Objetivos de la Consultoría.**

Es importante comenzar con unas palabras de bienvenida en que se explique a los asistentes del Taller el contexto y objetivos de la Consultoría. En este caso, es esencial especificar que el Taller tiene un objetivo específico de definición de los ponderadores vía sistematización del juicio de expertos a través de la metodología multicriterio AHP y que, por lo tanto, corresponde a una etapa metodológica esencial para el cálculo del ICR.

Esto es relevante pues los expertos asistentes deben emitir sus opiniones sobre un diseño metodológico que deben asumir como válido –al menos para la emisión de sus juicios-, por lo que se debe especificar que éste fue validado en una instancia previa –que fue diseñado teóricamente por el equipo consultor, validado y enriquecido a través del Taller de Expertos y definido en su estado final a través del Análisis Factorial Confirmatorio-. Se sugiere proponer que en caso que se tengan propuestas que pudiesen enriquecer el Diseño Metodológico presentado –por ejemplo, la inclusión de nuevos factores y/o variables-, las pueden presentar formalmente a través de un correo electrónico u otro medio. Se debe enfatizar el objetivo particular del Taller.

- **Presentación general del Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del Índice de Competitividad Regional.**

Se comenzó con una presentación general sobre el Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del Índice de Competitividad²⁹. En ésta se deben especificar las siguientes dimensiones:

1. Presentación del Modelo de Cálculo del Índice de Competitividad Regional. Se deben especificar las decisiones metodológicas para la estimación del Índice de Competitividad Regional (decisiones sobre normalización, ponderación y agregación) y los criterios que guiaron la construcción del modelo, contextualizando la aplicación de la metodología multicriterio AHP como parte de este proceso.
 2. Presentación del concepto de Competitividad Regional. Esta parte de la presentación es clave pues informa a los expertos la definición de competitividad regional utilizada para el diseño del ICR, se debe especificar que para su medición ésta se operacionalizó en las dimensiones Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad, profundizando en la definición y pertinencia de cada una de éstas dimensiones.
- **Explicación de la metodología multicriterio: *Proceso Analítico Jerárquico (AHP)* para definir los ponderadores de los factores que componen la Competitividad Regional.**

Esta actividad es clave para asegurar la aplicación de la metodología multicriterio AHP:

1. Se debe explicar, en términos generales, en qué consiste la metodología multicriterio y, en particular, la técnica AHP, especificando la lógica a través de la cual se aplican las matrices de comparación y el significado de la Escala de Prioridades (1-9) para completarla.
2. Considerando que la aplicación del instrumento es individual, es esencial explicar los fundamentos y relevancia de la consistencia en la matriz de comparación – especificar principios de transitividad y proporcionalidad -, subrayando que sólo se acepta un nivel de inconsistencia de un 10%.
Además, se debe explicar el modo en que se completa la matriz de comparación en el programa Expert Choice, identificando los pasos claves en este proceso (ver presentación en Anexo 6). Se sugiere ejemplificar el uso del software, proyectando el programa Expert Choice, y explicando cómo ingresar a cada ventana relevante que se utilizará para completar la matriz – ventana con la estructura jerárquica y ventana con cada matriz -, el modo en que ésta debe ser completada, cómo revisar el nivel de inconsistencia de la matriz y, finalmente, cómo guardar los resultados.

- **Presentación de cada dimensión.**

Una vez presentada la metodología AHP, comenzó el proceso de valoración de las dimensiones y factores propiamente tal. Para eso se trabajó de modo independiente con cada dimensión – realizando la presentación de cada dimensión, luego dando un espacio para la discusión sobre ésta y los factores que la componen, y finalmente acompañando el proceso en que los expertos

²⁹ Revisar presentación en Anexo 6.

responden la matriz de comparación. Una vez realizado este proceso, se debe comenzar con la siguiente dimensión, y así sucesivamente.

Para comenzar, la presentación de cada dimensión debe especificar el modo en que ésta fue operacionalizada. En este sentido, el objetivo de esta parte del Taller es presentar para cada dimensión, los supuestos y la pertinencia de cada factor para la estimación de la dimensión, y las variables utilizadas para su medición –especificando el peso de cada una de ellas.

- **Discusión sobre cada Dimensión.**

Una vez presentada la dimensión, los expertos tendrán un tiempo para presentar sus opiniones en relación a la relevancia que posee cada uno de los factores que la componen. Considerando que el tiempo es limitado, se debe propiciar la participación de todos los expertos al menos una vez y evitar la monopolización de la conversación por un grupo menor de participantes, pues podría sesgar el modo en que ocurre el debate. Al finalizar la discusión, la persona que guía el debate deberá cerrar planteando las principales conclusiones e invitar a completar la matriz de comparación correspondiente a la dimensión.

- **Aplicación de metodología AHP: completar la matriz de comparación.**

Para cada dimensión, se debe finalizar con la aplicación de la matriz de comparación de los elementos. Considerando que la aplicación es individual, es importante que haya al menos dos personas apoyando a los participantes el uso del software Expert Choice –si los asistentes son más de 15 personas, se sugiere que haya más especialistas apoyando-, y verificando que cada uno de los participantes comprendió el modo en que se utiliza el software y los principios que permiten la consistencia de la matriz – señalando a cada uno de ellos que revisen el nivel de inconsistencia antes de guardar los resultados.

- **Palabras de cierre y agradecimientos.**

ESTRUCTURA TALLER DE JUICIO EXPERTO CON APLICACIÓN INDIVIDUAL: LA EXPERIENCIA EN LA REGIÓN METROPOLITANA.

El Taller de Juicio Experto en la Región Valparaíso fue realizado el día 17 de Diciembre en la Intendencia Regional y con invitados principalmente por SUBDERE. Asistió un total de 14 personas expertas y de 4 personas del equipo de SUBDERE.

Considerando que la aplicación de la metodología AHP fue grupal, no fue necesario disponer de un computador para cada persona, sino sólo uno para completar la matriz grupalmente –al igual que en el caso anterior, éste debe tener instalado programa Expert Choice y las matrices listas para ser completadas. Por otro lado, el hecho de que la aplicación de la metodología sea grupal, permite dedicar un menor tiempo para explicar cómo utilizar el software – ya que será un ejercicio guiado -, y de este modo profundizar en las discusiones para la definición de los ponderadores.

Al igual que en el caso anterior, es esencial entregar a cada participante un material de apoyo que contenga un **diccionario de variables**, que defina cada dimensión y factor, y especifique las variables incluidas en cada uno de ellos.

A continuación, se presenta el programa del Taller (Tabla 111):

Tabla 111: Programa Taller de Juicio Experto: Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del ICR

Horario	Actividad
9:00 – 9:15	Palabras de bienvenida y presentación de objetivos de consultoría.
9:15 – 9:30	Presentación general del Diseño Metodológico y Modelo de Cálculo del Índice de Competitividad Regional.
9:30 – 9:35	Explicación de la metodología multicriterio: <i>Proceso Analítico Jerárquico</i> (AHP) para definir los ponderadores de los factores que componen la Competitividad Regional. Aclaración de dudas sobre la metodología.
9:35– 9:50	Presentación dimensión Productividad: Factores y variables que la componen.
9:50– 10:35	Discusión sobre dimensión productividad. Aplicación grupal de metodología AHP para dimensión Productividad.
10:35– 10:50	Presentación dimensión Calidad de Vida: Factores y variables que la componen.
10:50– 11:30	Discusión sobre dimensión Calidad de Vida. Aplicación metodología AHP para dimensión Calidad de Vida.
11:30– 11:45	Presentación dimensión Sustentabilidad: Factores y variables que la componen.
11:45– 12:25	Discusión sobre dimensión Calidad Sustentabilidad. Aplicación metodología AHP para dimensión Sustentabilidad.
12:25– 12:40	Discusión sobre la relevancia de cada dimensión para el ICR. Aplicación metodología AHP para estimar ICR a través de dimensiones
12:40– 12:45	Palabras de cierre y agradecimientos.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el caso del Taller de la Región Metropolitana, éste tuvo una duración de tres horas y cuarenta y cinco minutos. Para el caso de las Palabras de Bienvenida, la Presentación General del Diseño Metodológico, la explicación de la metodología multicriterio AHP y la presentación de cada dimensión, se mantuvieron los mismos criterios que en el Taller de la Región Metropolitana. La diferencia principal entre ambos Talleres consiste en el modo en que se aplica la metodología AHP.

En este caso, la discusión sobre cada dimensión y la aplicación de la metodología para completar las matrices de comparación se fusionan en una misma actividad en la que, a través de una conversación guiada, los expertos participantes presentan sus opiniones sobre la importancia relativa de cada par de elementos a comparar en la matriz respectiva, conduciendo hacia el consenso en la escala de prioridades (1-9) propuesta por Saaty.

En este caso, es clave el rol del moderador para que el grupo de expertos alcance los consensos. Para ello, se debe guiar la conversación para completar, de modo sucesivo, cada casilla de la matriz. Los expertos sugieren que para alcanzar los consensos, la forma en que se debe propiciar la conversación es instando a cada participante a plantear, con fundamentos, el valor que pondría en la casilla. Una vez que éste ha fundamentado su opinión, otro participante debe expresar su opinión, argumentando o contra-argumentando en relación a la opinión anterior. En la medida en que cada uno de los participantes exprese su opinión – generalmente lo realizarán en relación a la opinión de los otros expertos -, la conversación tenderá hacia valores que representen la opinión

del grupo. No es recomendable recurrir a estrategias como “votar” entre dos opciones, sino que siempre se debe propiciar el consenso entre los participantes.

En la siguiente sección se presentan los resultados del cálculo de los ponderadores para cada Taller.

RESULTADOS TALLERES REGIONALES: DEFINICIÓN DE PONDERADORES.

En primer lugar, es importante señalar la metodología a través de la cual se calcularon los ponderadores. Para el caso del Taller de la Región Metropolitana, el programa Expert Choice posee una herramienta que agrega el total de las matrices de comparación a través del cálculo del promedio geométrico. En este caso, se agregaron las matrices de los 8 expertos que asistieron al taller, más una matriz en que se unificaron las matrices de los asistentes del equipo de SUBDERE. Es decir, se agregaron un total de 9 matrices.

Para el caso del Taller de la Región de Valparaíso no es necesario realizar este ejercicio, pues como resultado se obtiene una matriz que refleja el consenso de los expertos asistentes. En este caso, es importante señalar que sólo se aplicó la matriz de comparación de los factores que componen la dimensión Productividad³⁰.

RESULTADOS TALLER DE JUICIO EXPERTO DE LA REGIÓN METROPOLITANA.

En esta sección se presentan los principales resultados del Taller de Juicio de Expertos de la Región Metropolitana, a través de la presentación de las matrices agregadas para la ponderación de las dimensiones y cada uno de los factores que lo componen. Ello permite calcular el ponderador local de cada factor en la dimensión que compone, y el ponderador global de cada factor para el cálculo del ICR.

La Tabla 112 presenta la matriz agregada de la comparación entre pares de la matriz que define los ponderadores de las dimensiones para la estimación del ICR.

Tabla 112: Matriz de comparación agregada para la ponderación de las dimensiones.

	Productividad	Calidad de Vida	Sustentabilidad
Productividad		1,65	1,29
Calidad de Vida			1,15
Sustentabilidad			
Inconsistencia	0,02		

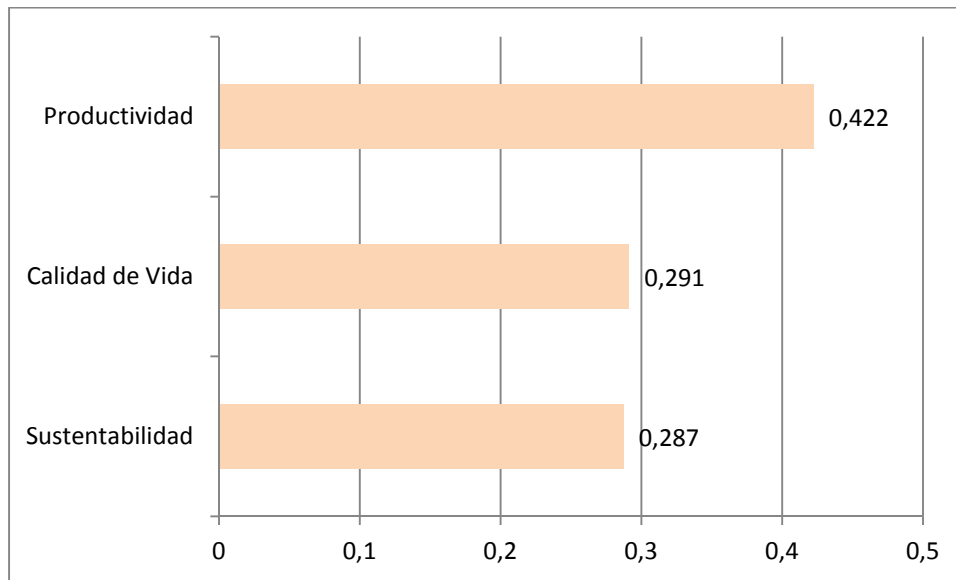
Fuente: Elaboración propia.

³⁰ Se dedicará una sección para especificar las lecciones aprendidas en este Taller en relación a la aplicación de la metodología.

Como se puede observar, el nivel de inconsistencia de la matriz es de 0,02 lo que se considera aceptable para el cálculo de los ponderadores. En ésta, la opinión agregada de los expertos identifica que la Productividad tiene un peso levemente mayor que la Calidad de Vida y la Sustentabilidad para la estimación de la competitividad regional, y a su vez, la Calidad de Vida tiene un peso levemente mayor a la Sustentabilidad.

La Figura 37 presenta el cálculo final de los ponderadores de cada dimensión luego de la aplicación de la metodología multicriterio AHP.

Figura 37: Ponderadores globales de las dimensiones para el cálculo del ICR.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 37, al calcular los ponderadores de cada dimensión en función de la matriz de comparación previamente presentada, se obtiene que el peso de la Productividad es de un 42,2%, el de la Calidad de Vida es de un 29,1% y, finalmente, el de la Sustentabilidad es de un 28,7% para el cálculo del ICR.

A continuación, se presenta en la Tabla 113 la matriz agregada de la comparación entre factores para definir los ponderadores de pesos para la estimación de la dimensión Productividad.

Tabla 113: Matriz de comparación agregada para la ponderación de los factores para la dimensión Productividad.

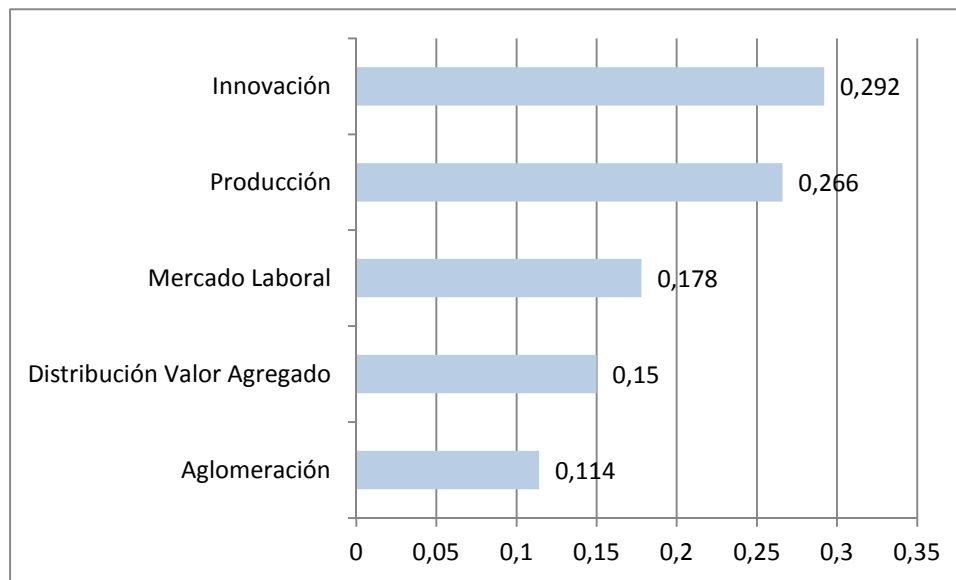
	Producción	Mercado Laboral	Distribución Valor Agregado	Innovación	Aglomeración
Producción		1,84	1,84	1,24	2,02
Mercado Laboral			1,37	1,59	1,61
Distribución Valor Agregado				1,69	1,37
Innovación					2,73
Aglomeración					
Inconsistencia	0,01				

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el nivel de inconsistencia de la matriz es de 0,01 lo que se considera aceptable para el cálculo de los ponderadores. En términos generales, se observa que la innovación es el factor más importante para el cálculo de esta dimensión (el color rojo indica que el factor de la columna es más importante que el de la fila, mientras que el negro indica lo contrario, este criterio se repite en las matrices restantes).

La Figura 38 presenta el cálculo final de los ponderadores de cada factor luego de la aplicación de la metodología multicriterio AHP para el cálculo de la dimensión Productividad.

Figura 38: Ponderadores locales de los factores para el cálculo de la dimensión Productividad.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 38, al calcular los ponderadores de cada factor en función de la matriz de comparación previamente presentada, se obtiene que el peso de Innovación es de un

29,2%, el de Producción es de un 26,6%, el de Mercado laboral es de un 17,8%, el de Distribución del Valor Agregado es de un 15% y, finalmente, el de Aglomeración es de un 11,4%.

A continuación, la Tabla 114 presenta la matriz agregada de la comparación entre factores para definir los ponderadores de éstos para la estimación de la dimensión Calidad de Vida.

Tabla 114: Matriz de comparación agregada para la ponderación de los factores para la dimensión Calidad de Vida.

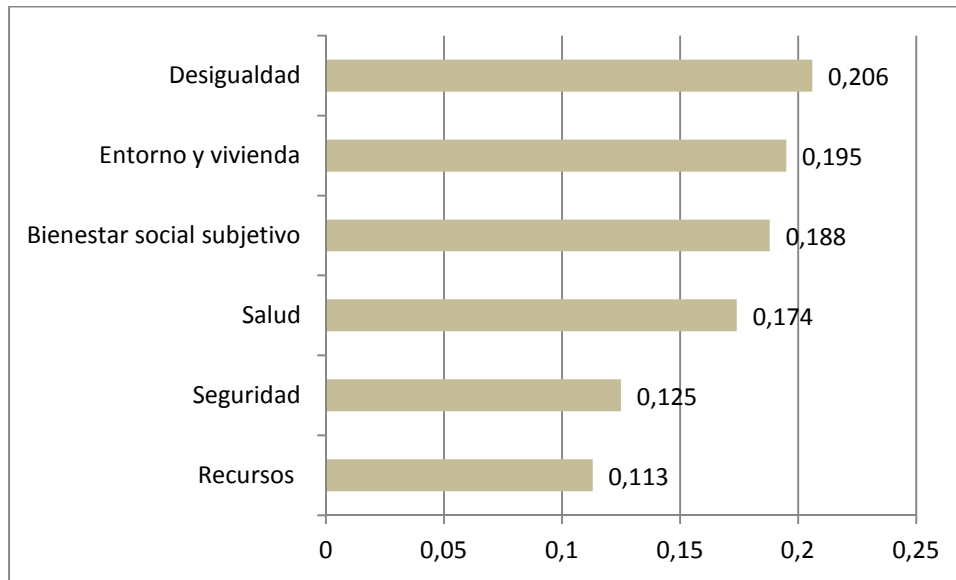
	Recursos	Desigualdad	Salud	Bienestar social subjetivo	Entorno y vivienda	Seguridad
Recursos		1,68	1,66	1,56	1,63	1,23
Desigualdad			1,17	1,08	1,19	1,66
Salud				1,34	1,32	1,81
Bienestar social subjetivo					1,1	1,36
Entorno y vivienda						1,48
Seguridad						
Inconsistencia		0,01				

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el nivel de inconsistencia de la matriz es de 0,01 lo que se considera aceptable para el cálculo de los ponderadores. En términos generales, se observa que el factor Recursos es el factor menos importante para el cálculo de este factor, mientras que, el factor Desigualdad es el más importante.

La Figura 39 presenta el cálculo final de los ponderadores de cada factor luego de la aplicación de la metodología multicriterio AHP para el cálculo de la dimensión Calidad de Vida.

Figura 39: Ponderadores locales de los factores para el cálculo de la dimensión Calidad de Vida.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, al calcular los ponderadores de cada factor en función de la matriz de comparación previamente presentada, se obtiene que el peso de la Desigualdad es de un 20,6%, el de Entorno y Vivienda es de 19,5%, el de Bienestar social subjetivo es de un 18,8%, el de Salud es de un 17,4%, el de Seguridad es de un 12,5% y, finalmente, el de Recursos es el menos relevante, ponderando un 11,3% para el cálculo de la dimensión Calidad de Vida.

A continuación, la Tabla 115 presenta la matriz agregada de la comparación entre factores para definir los ponderadores de pestos para la estimación de la dimensión Sustentabilidad.

Tabla 115: Matriz de comparación agregada para la ponderación de los factores para la dimensión Sustentabilidad.

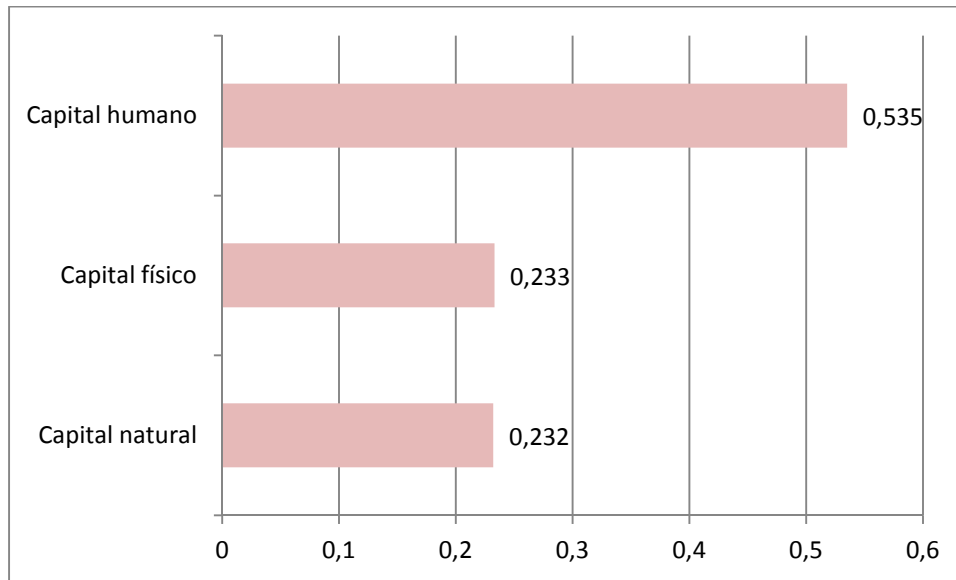
	Capital físico	Capital humano	Capital natural
Capital físico		2,23	1,03
Capital humano			2,38
Capital natural			
Inconsistencia	0		

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el nivel de inconsistencia de la matriz es de 0 lo que se considera óptimo para el cálculo de los ponderadores. En términos generales, se observa que el factor Capital humano es el factor más importante para el cálculo de este factor, mientras el factor Capital físico es el menos importante.

La Figura 40 presenta el cálculo final de los ponderadores de cada factor luego de la aplicación de la metodología multicriterio AHP para el cálculo de la dimensión Sustentabilidad.

Figura 40: Ponderadores locales de los factores para el cálculo de la dimensión Sustentabilidad.

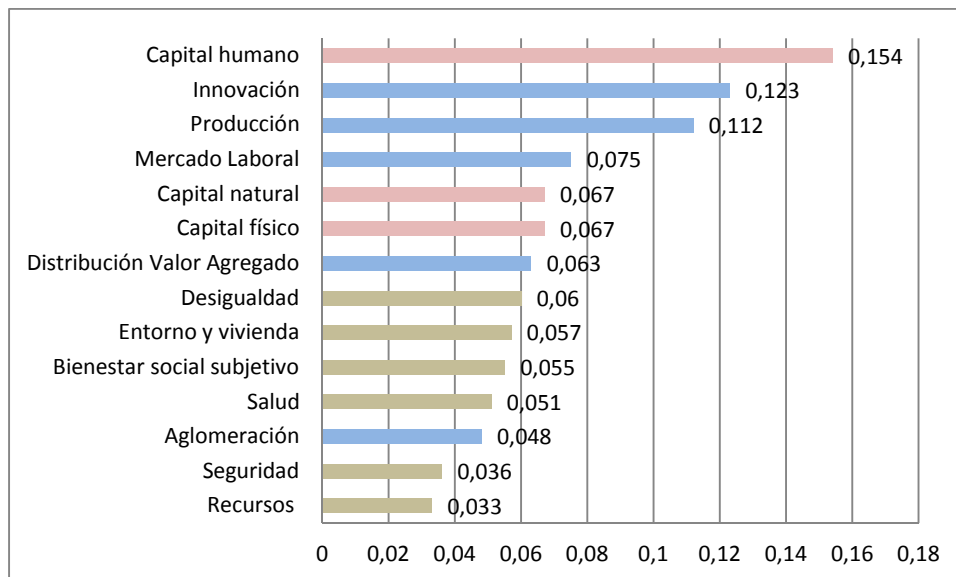


Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, al calcular los ponderadores de cada factor en función de la matriz de comparación previamente presentada, se obtiene que el peso del Capital Humano es de un 53,5%, el de Capital Físico es de 23,3%, y, finalmente, el de Capital Humano es de un 23,2% para el cálculo de la dimensión Sustentabilidad.

Para finalizar, la Figura 41 presenta los ponderadores globales de la totalidad de factores, considerando la ponderación de la dimensión que cada uno de ellos compone.

Figura 41: Ponderadores globales del total de factores que componen el ICR.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, en términos generales, los factores que componen las dimensiones Sustentabilidad y Productividad – salvo el factor Aglomeración - son las que poseen un mayor peso relativo para el cálculo del ICR. En el caso de la dimensión Sustentabilidad, y aunque ésta posee la ponderación más baja de las tres dimensiones para la estimación del índice, esto se debe a que se compone de una menor cantidad de factores por lo que su peso relativo aumenta en relación a los otros factores. Para el caso de la dimensión Productividad, la importancia relativa se debe al alto peso que posee la dimensión en relación a las otras dos.

RESULTADOS TALLER DE JUICIO EXPERTO DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.

Esta sección presenta los resultados del Taller de Juicio Experto realizado en la Región de Valparaíso. Como se planteó previamente, en este Taller sólo se completó la matriz correspondiente a la dimensión Productividad.

A continuación, la Tabla 116 presenta la matriz de comparación de los factores para definir su importancia relativa para la medición de la Productividad.

Tabla 116: Matriz de Comparación agregada para la definición de elementos de dimensión Productividad en Taller de la Región de Valparaíso.

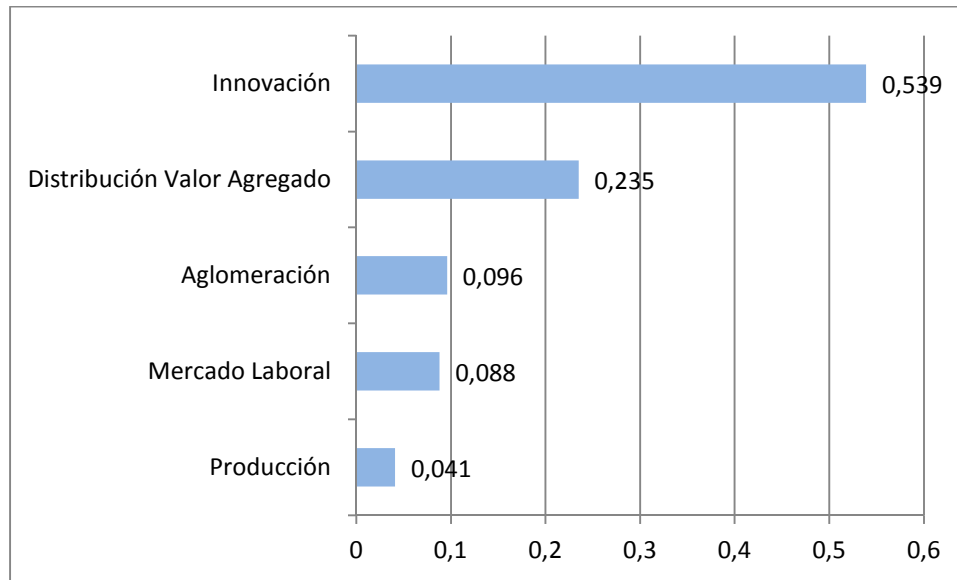
	Producción	Mercado Laboral	Distribución Valor Agregado	Innovación	Aglomeración
Producción		2	7	9	3
Mercado Laboral			3	5	1
Distribución Valor Agregado				4	3
Innovación					5
Aglomeración					
Inconsistencia	0,03				

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el nivel de inconsistencia de la matriz es de 0,03 lo que es aceptable para la estimación de los ponderadores. En términos generales, se observa que las dimensiones Innovación y Distribución del Valor Agregado son las más relevantes.

La Figura 42 presenta el cálculo final de los ponderadores de cada factor luego de la aplicación de la metodología multicriterio AHP para el cálculo de la dimensión Productividad.

Figura 42: Ponderadores locales factores Productividad en Taller de la Región de Valparaíso.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, al calcular los ponderadores de cada factor en función de la matriz de comparación previamente presentada, se obtiene que el peso de Innovación es de un 53,9%, considerablemente superior al resto de las dimensiones. Luego, el factor Distribución del Valor Agregado es de un 23,5%, el de Aglomeración es de un 9,6%, el de Mercado Laboral es de un 8,8% y, finalmente, el factor Producción es el menos relevante, con un peso de 4,1%.

La aplicación de este Taller permite extraer diversas lecciones, especialmente porque no se alcanzó el objetivo de calcular la ponderación de los factores de las dimensiones restantes, y de éstas para el cálculo del ICR. En términos generales, la principal razón de esto es que la conversación durante el Taller se concentró principalmente en la discusión sobre la pertinencia de las dimensiones, factores y variables que fueron propuestas para la operacionalización del concepto de Competitividad Regional. Interesa destacar las siguientes lecciones para la coordinación de futuros Talleres de este tipo:

- La convocatoria al Taller debe ser clara en los objetivos que éste posee, especificando sus fines prácticos como etapa metodológica propia del cálculo del ICR.
- Considerando que el Taller tiene un objetivo práctico que es la estimación de los ponderadores y dimensiones que lo componen, es necesario que previamente se realice una socialización del modo en que fue operacionalizado el concepto de Competitividad Regional. Una forma de hacerlo es que junto a la invitación, se anexe un documento de trabajo en el que se presente la propuesta para el cálculo del ICR – por ejemplo, el material de apoyo que se entregó en los Talleres.
- La presentación inicial del Taller debe ser clara en la especificación de que el modelo metodológico a través del cual se operacionalizó el concepto de Competitividad Regional fue validado previamente a través de la revisión de experiencias previas de cálculos de índices de competitividad regional, de la revisión de literatura, de la disponibilidad efectiva de datos y de la realización de un Taller de Validación con expertos.

- Se debe ofrecer un espacio para la entrega de propuestas para la operacionalización de la Competitividad Regional, que sea externa a la instancia del Taller. Por ejemplo, que en la convocatoria se anexe un cuestionario que los expertos puedan responder vía correo electrónico presentando las sugerencias que éstos posean; o, entregando un cuestionario impreso en el Taller para que éstos completen al finalizar el Taller y lo entreguen como insumo adicional.
- Es recomendable que la persona que guía la discusión para la generación de consensos al completar las matrices de comparación tenga vasta experiencia de manejo de grupos de trabajo de este tipo.
- En cuanto a la convocatoria, se estima que idealmente se debe asegurar un máximo de 10 expertos que participen en el Taller, pues esto facilitará el manejo del grupo y la generación de consensos para el cálculo de los ponderadores.
- La distribución de la sala debe propiciar una conversación simétrica entre los expertos, y entre éstos y quienes guían el Taller. Se propone que la distribución sea circular.
- Una alternativa para facilitar el cálculo de los ponderadores de los factores y dimensiones, es que éstos sean presentados sólo en términos conceptuales, especificando su pertinencia y los supuestos que operan tras la inclusión de cada uno de ellos, sin profundizar en las variables que los componen. En la experiencia del Taller en la Región de Valparaíso, la conversación se centró parte importante del tiempo en la sugerencia de nuevas variables a incluir en el modelo para enriquecer el cálculo del ICR. De este modo, al presentar sólo en términos conceptuales lo que implica cada factor y dimensión, las opiniones de los expertos se concentrarán en la importancia que cada uno de ellos posee, más allá de cómo se operacionalizó. Para asegurar la transparencia en el Taller, se propone que luego de que se completen las matrices de comparación, se presenten las variables que componen cada factor planteando la posibilidad de sugerir nuevas variables a través de otras vías – por ejemplo, las que se expusieron en el punto anterior.

PRESENTACIÓN FINAL DE PONDERADORES Y PROPUESTA DE PERIODICIDAD PARA SU CÁLCULO

Como resultado de la aplicación de la metodología de Análisis Factorial Confirmatorio y la metodología multicriterio AHP se definieron los ponderadores de las variables, factores y dimensiones que componen el ICR. Si bien éstas se presentaron en las secciones anteriores como parte del proceso de estimación del índice, la Tabla 117 sintetiza esta información presentando los ponderadores locales para cada uno de los niveles del ICR según dimensión. Para el caso de la metodología AHP se considerarán sólo los ponderadores resultantes del Taller realizado en la Región Metropolitana – pues en la Región de Valparaíso no se aplicó la metodología por completo.

Tabla 117: Presentación final de ponderadores.

Dimensión	Factor	Variable	
Productividad (0,422)	Producción (0,266)	Especialización en Recursos Naturales	0,286
		Pib Per-cápita	0,284
		Inversión privada Per-cápita	0,313
		Inversión Extranjera Per-cápita	0,267
		Especialización en manufactura	0,562
		Inversión pública	0,562
	Mercado laboral (0,178)	Calificación Fuerza Laboral	0,41

Dimensión	Factor	Variable	
		Conmutación a la región	0,454
		Migración de estudiantes sobre 700 puntos en PSU	0,352
	Distribución Valor Agregado (0,15)	Ingreso por ocupación principal	0,514
		Ventas de la Región	0,449
		Relación salario Residentes-Conmutantes	0,348
	Innovación (0,292)	N° de patentes registradas	0,338
		N° de profesores con PhD	0,337
		N° de pcs	0,336
	Aglomeración (0,114)	Share población	0,334
		share profesionales	0,335
		Share gerentes	0,335
	Calidad de Vida (0,291)	Recursos o Capacidad de generar Ingresos (0,113)	Ingreso monetario del hogar
Años de escolaridad para población entre 30 y 40 años			0,542
Desigualdad (0,206)		Relación entre media y mediana de Ingresos	0,219
		Relación 20-20	0,224
		Relación 90-10	0,211
		Índice de Palma	0,225
		Índice de Gini	0,2
Salud (0,174)		Expectativas de vida	0,461
		Tasa de años de vida potencialmente perdidos	0,491
		Tasa total de obesidad	0,253
Entorno y vivienda (0,125)		Metros de áreas verdes por habitante	0,305
		Hogares con hacinamiento medio	0,364
		Hogares con hacinamiento crítico	0,355
		Hogares con allegamiento	0,317
Bienestar subjetivo con la sociedad (0,188)		Confianza en el Congreso	0,142
		Confianza en Carabineros	0,085
		Confianza en el Alcalde	0,131
		Confianza en Presidente	0,132
		Confianza en Partidos Políticos	0,127
		Percepción de discriminación por edad	0,111
		Percepción de discriminación por clase social	0,125
		Percepción de discriminación por lugar donde vive	0,101
		Percepción de discriminación por ser estudiante	0,107
		Percepción de discriminación por apariencia física	0,089
Percepción de discriminación por manera de vestir		0,137	
Seguridad (0,125)		Tasa de delitos de connotación mayor	0,273
		Sensación de seguridad	0,282
		Consumo de drogas: cocaína - heroína - pasta base	0,282
		Consumo de drogas: marihuana	0,265
	Tasa de delitos adolescentes	0,239	
Sustentabilidad (0,287)	Capital humano (0,535)	Población económicamente activa con enseñanza media	0,397
		Escolaridad ocupados	0,404
		Pib por hora (productividad laboral)	0,31
	Capital físico (0,233)	Inversión pública últimos 5 años	0,559
		Inversión extranjera últimos 5 años	0,559
	Capital Natural (0,232)	Concesión minera de explotación (hectáreas)	0,506
		Concesión minera de exploración (hectáreas)	0,506
		cobertura vegetal plantación forestal	0,504
		cobertura vegetal plantación mixta	0,504

Fuente: Elaboración propia.

La razón por la cual los ponderadores no suman 1 al interior del factor sino que en general su suma es mayor que 1, es que las variables se han estandarizado, es decir, se ha forzado a que las variables tengan media cero y varianza 1. Por lo tanto, aquellos factores que están compuestos por un conjunto de variables con una varianza mayor, tenderán a tener sumas de ponderadores superiores a 1. Si las variables no se han estandarizado, como es el caso de las variables que conforman el factor Aglomeración, entonces los ponderadores sumarán 1, ya que cada variable conservará su varianza al construir el factor.

En relación a la periodicidad en que los ponderadores deben ser recalculados, no existe literatura respecto a cuánto deben durar los ponderadores de la “canasta” de variables utilizadas para medir el ICR. Sin embargo, de la experiencia de la construcción de índices de precios y de índices de producción, se puede deducir que el tiempo debiera fluctuar alrededor de 5 años.

En el caso del IPC (INE), el cálculo de las ponderaciones de la canasta se realizaba cada 10 años, sin embargo en la última década se ha decidido reducir ese tiempo a cinco años.

En el caso de los índices basados en la Matriz de Insumo-Producto sucede algo similar, pues la primera se construyó en 1962, la segunda 1977, dejando 15 años entre ambos. Las siguientes fueron en 1986 y 1996, reduciendo a 10 años el número de años que se asumía el instrumento representaba adecuadamente la estructura productiva del país. Desde 2008, se hace una estimación anual, sin embargo, se seguirá construyendo en detalle una matriz cada cinco años.

Por lo anterior, la recomendación es similar a la del Banco Central para la matriz de insumo-producto, **calcular el ICR para todos los años, sin embargo, cada cinco años revisar las ponderaciones y la canasta de variables a utilizar**. Esto también permitirá recolectar los datos para el conjunto de variables y cada año, verificar si las variables recomendadas y no disponibles actualmente, lo están y recolectar los datos, de modo que cuando llegue el momento de la revisión, se disponga de esa data, la que puede ser utilizada no sólo para estimar las nuevas ponderaciones, sino para realizar el cálculo histórico del índice y para realizar el empalme entre la serie antigua y la serie que se empezará a construir con las nuevas variables y ponderaciones.

5.1. CÁLCULO DEL ICR³¹.

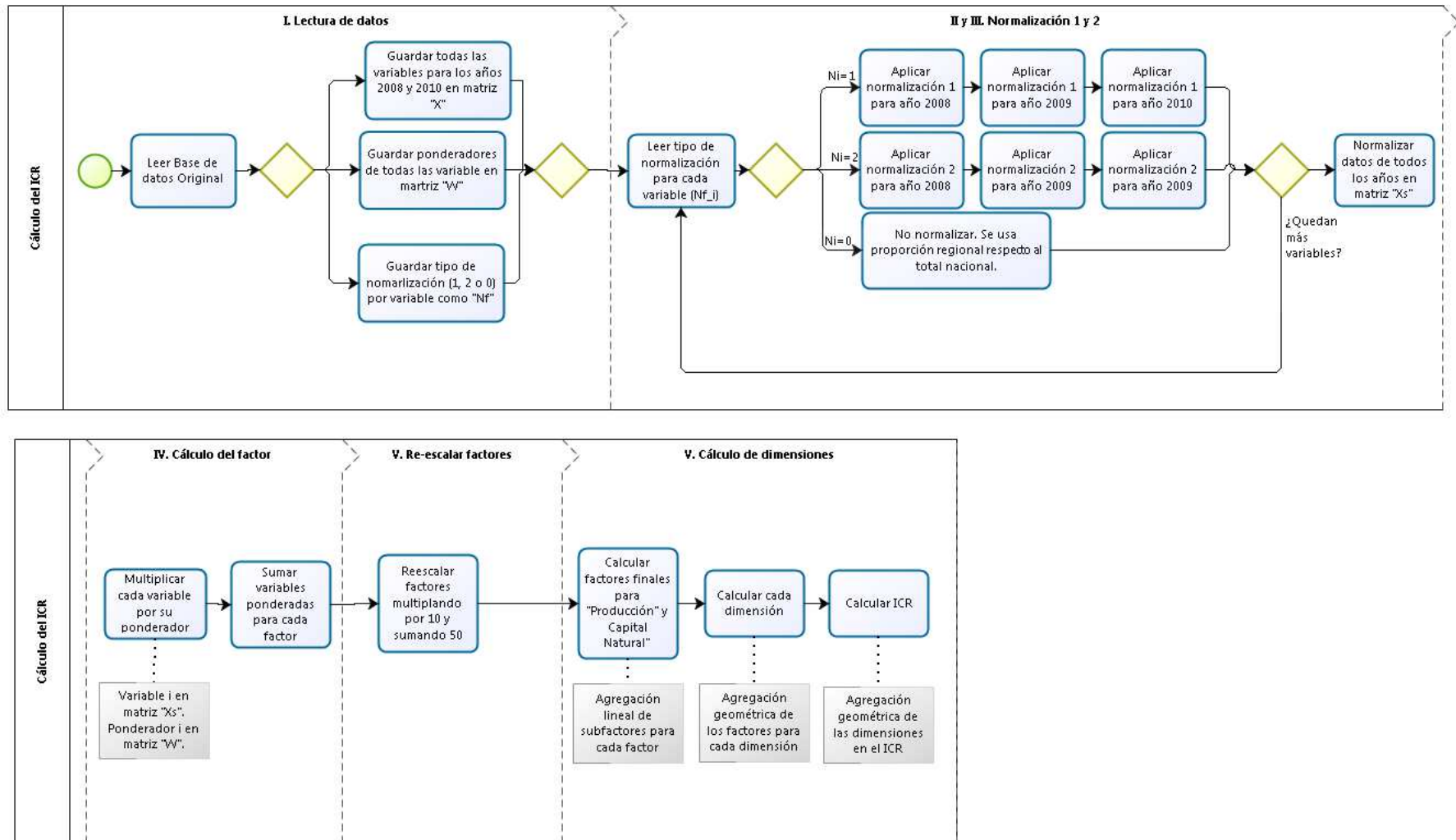
Esta sección presenta un cálculo del ICR en función de los datos recogidos y de la metodología propuesta. El cálculo del ICR, ya obtenidos los ponderadores en todos los niveles, se realizó a través de la herramienta de software MATLAB. El Anexo 10 especifica paso a paso cómo se debe programar la herramienta para obtener el cálculo del ICR, incluyendo las puntuaciones a nivel de dimensiones y factores, para el caso de ponderaciones iguales. En términos generales, para comprender cómo se calculó el ICR es importante identificar las etapas de aplicación de la metodología a través del software:

³¹ En Anexo 10 se encuentra el Diseño Lógico de la Herramienta software a través de la cual se estimó el ICR.

1. **Módulo de lectura de datos.** Definir los archivos de datos sobre los cuales trabajará el software. Estos archivos contienen los datos crudos (en una primera hoja), información sobre el tipo de normalización de cada variable (en una segunda hoja) y los ponderadores (en una tercera hoja). Es importante recordar que el cálculo del ICR se hizo sobre los años 2008, 2009 y 2010, pues éstos eran los años en que se disponía de la totalidad de variables incluidas en el modelo.
2. **Normalización de las variables.** Normalizar las variables de todas las regiones para un año. De acuerdo a lo revisado, se realizaron dos tipos de normalización: una para variables que se relacionan de modo directo, otra para aquellas que se relacionan de modo inverso; y, finalmente, hubo variables en que no se realizó normalización –variables de factor aglomeración en que se usa proporcional regional por sobre el total nacional-.
3. **Estandarización para replicar factores del AFC.** Normalizar las variables de todas las regiones para todos los años, es decir, calculando la media y la desviación estándar de todos los datos utilizados en cada variable para todos los años. Este paso replica la estandarización realizada por el Análisis Factorial Confirmatorio para la estimación de los factores.
4. **Cálculo de Factores.** El cálculo de los factores se realiza a través de la agregación simple de las variables ponderadas.
5. **Re-escalar los factores.** Los factores se re-escalan ya que éstos fluctúan en torno a cero, adoptando tanto valores positivos como negativos, lo que impide la aplicación de la agregación geométrica en los pasos posteriores. Para re-escalar, se elige arbitrariamente una media “50” y una desviación estándar “10”, veinte por ciento de la media elegida. Dado los valores de los factores, **los resultados serán mayores que 40 y menores que 100.**
6. **Cálculo de las dimensiones.** Como paso previo al cálculo, se deben estimar los dos factores que poseen sub-factores (Producción y Capital Natural) a través de un promedio simple. El cálculo de las dimensiones se calcula a través de la agregación geométrica de los factores que la componen.
7. **Cálculo del ICR.** Finalmente, se agregan los factores utilizando la media geométrica como método.

La Figura 43 resume las etapas recién mencionadas.

Figura 43: Pasos para la implementación del cálculo del ICR.



Fuente: Elaboración propia.

Antes de presentar el cálculo del ICR, es importante identificar los umbrales asociados al cálculo del ICR.

UMBRALES ASOCIADOS AL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

La construcción del ICR se ha realizado con una metodología que incluye tres niveles, cada uno de ellos ha implicado incorporar variables con algunas restricciones que ayuden a obtener un indicador con un comportamiento estable a través del espacio y del tiempo, además de una medición relativa que refleje las diferencias existentes entre las regiones.

La primera restricción sobre las variables consistió en un proceso de estandarización anual, donde todas las variables de cada región eran re-escaladas restando la media anual y dividiendo por la desviación estándar anual. El primer umbral en este proceso, consistió en verificar la no existencia de datos atípicos en la distribución. Para esto se definió un umbral de 3 desviaciones estándares, lo que afortunadamente se cumplió en todos los casos.

Se consideró la presencia de dos umbrales más en el proceso de construcción del ICR. En primer lugar, los factores que componían cada dimensión debían estar conformados por variables que tuviesen una varianza común, lo que fue medido a través de la correlación entre las variables que conformaban el factor (debía ser superior a 0.33). Esto también se cumplió en todos los factores construidos. La consistencia entre la varianza común y las escalas utilizadas se evaluó con el Alfa de Cronbach, coeficiente para medir la fiabilidad de una escala de medida, utilizándose un umbral de 0.7 como valor mínimo aceptable (fluctúa entre 1 y 0, bajo comportamientos normales).

En segundo lugar, una vez estimados los factores a partir de las variables, éstos fueron re-escalados a valores positivos para la estimación de las dimensiones (necesario para utilizar como método de agregación la media geométrica ponderada). Se utilizó una media de 50 y una desviación estándar de 10, que permitiera traducir los factores a valores positivos que fluctuaran en un rango razonable.

Finalmente, de manera complementaria a las anteriores, para el análisis de los resultados del ICR para una región (análisis intra regional), se fijó el umbral del año base en 100, y se estimaron las variaciones para la región en particular a partir de él, de modo que las variaciones sobre 100 indicaran mejoramientos en competitividad de la región respecto a su situación previa. Mientras que, si este cae por debajo de 100, implicará pérdida en competitividad en el periodo.

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

Como se revisó en las secciones anteriores, para el cálculo del ICR la estimación de los ponderadores a nivel de variables se obtuvo a través de la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio, y la estimación de ponderadores subjetivos a nivel de factores y dimensiones se definió a través del Taller. Esta última se obtiene, como se propuso, a través de una media geométrica ponderada. Donde las ponderaciones suman uno, por lo que las dimensiones y el ICR se calculan como:

$D = \prod_{k=1}^K F_k^{\alpha_k}$ donde K representa el número de factores (F) en la dimensión o el ICR y α el ponderador del factor. Esta fórmula es válida solo para cuando la suma de los ponderadores por factor o para el índice es igual a uno.

A continuación se presenta la programación realizada en MATLAB para el cálculo del ICR³²

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% USANDO PONDERADORES ARBITRARIOS OBTENIDOS DE TALLERES DE EXPERTOS
% Define directorio donde está el archivo con los ponderadores
dirc = 'C:\Users\parocadell\Dropbox\131023 subdere indice competitividad regional\000ICR\BASES
ESTIMACION\PonderadoresTaller.xlsx';
%
% Lee ponderadores
% Producción          0.266
% Mercado Laboral     0.178
% Distribución Valor Agregado      0.15
% Innovación          0.292
% Aglomeración        0.114
% Recursos            0.113 RR
% Desigualdad         0.206 Igu
% Salud               0.174 Sal
% Bienestar social subjetivo 0.187 BSS
% Entorno y vivienda  0.195 E&V
% Seguridad           0.125 Seg
% Capital físico      0.233
% Capital humano      0.535
% Capital natural     0.232
Wa = xlsread(dirc, 'Hoja3', 'D5:D18');
%
% CÁLCULO DE LA DIMENSIÓN PRODUCTIVIDAD
DPwa = (Pr1.^Wa(1,1)).*(Pr2.^Wa(2,1)).*(Pr3.^Wa(3,1)).*(Pr4.^Wa(4,1)).*(Pr5.^Wa(5,1));
%
% CÁLCULO DE LA DIMENSIÓN CALIDAD DE VIDA
DCVwa = (Cr1.^Wa(6,1)).*(Cr2.^Wa(7,1)).*(Cr3.^Wa(8,1)).*(Cr4.^Wa(9,1)).*(Cr5.^Wa(10,1)).*(Cr6.^Wa(11,1));
%
% CÁLCULO DE LA DIMENSIÓN SUSTENTABILIDAD
DSwa = (Sr1.^Wa(12,1)).*(Sr2.^Wa(13,1)).*(Sr3.^Wa(14,1));
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

Al nombre de cada dimensión, DP, DCV y DS para dimensión de Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad respectivamente, se ha agregado “wa” para indicar que son ponderados.

Una vez obtenidas las dimensiones se calcula el ICRwa (Índice de Competitividad Regional Ponderado) usando la misma fórmula previa.

Es importante señalar que para el cálculo del ICR, se re escalaron los factores que son producto de variables normalizadas, esto porque los factores estimados fluctúan en torno a cero con valores

³² Para profundizar en la metodología de implementación del cálculo del ICR a través de MATLAB revisar Anexo 10.

positivos y negativos, lo que impide la aplicación de la media geométrica como método de agregación. Para re-escalar, **se elige arbitrariamente una media de 50 y una desviación estándar de 10, veinte por ciento de la media elegida.** Dado los valores de los factores, los resultados serán mayor que 40 y menor que 100.

Los resultados guardados, son los puntajes de los factores, dimensiones y el ICR calculados.

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL 2008-2010 CON
% PONDERACIONES ARBITRARIAS
% Leyendo Ponderaciones
Wda = xlsread(dirc, 'Hoja3', 'D22:D24');
%
% Cálculo del ÍCR
ICRwa = (DPwa.^Wda(1,1)).* (DCVwa.^Wda(2,1)) .* (DSwa.^Wda(3,1));
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Guardando los resultados
dird = 'C:\Users\parocadell\Dropbox\131023 subdere indice competitividad
regional\000ICR\BASES ESTIMACION\Resultados.xlsx';
%
xlswrite(dird, [Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Cr1 Cr2 Cr3 Cr4 Cr5 Cr6 Sr1 Sr2 Sr3 DP DCV DS
DPwa DCVwa DSw a ICR ICRwa], 'Resultados', 'C2:X46')
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

A continuación, se presentan las tablas que muestran los valores obtenidos al calcular el ICR, utilizando tanto ponderaciones iguales como los ponderadores subjetivos recogidos a través del Taller de Juicio Experto en la Región Metropolitana. La Tabla 118 muestra valores finales al calcular el ICR para los años 2008, 2009 y 2010. Luego, se muestran los valores de cada dimensión replicando ambos escenarios de ponderación (Tabla 119). Finalmente, se presentan los valores de cada factor en las tres dimensiones para los años 2008, 2009 y 2010 (Tabla 120, Tabla 121, y Tabla 122).

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% VI. CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES - ASUMIENDO PONDERACIONES IGUALES
% Para el cálculo de las dimensiones, se re-escalaran los factores de modo
% que no existan valores negativos.
%
% Dimensión Productividad, donde el factor producción se calcula como el
% promedio simple de los dos factores que surgieron
Pr1 = (Pr11 + Pr12) / 2;
DP = (Pr1.*Pr2.*Pr3.*Pr4.*Pr5).^(1/5);
%
% Dimensión Calidad de Vida
DCV = (Cr1.*Cr2.*Cr3.*Cr4.*Cr5.*Cr6).^(1/6);
%
% Dimensión Sustentabilidad
Sr3 = (Sr31 + Sr32) / 2;
DS = (Sr1.*Sr2.*Sr3).^(1/3);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

Tabla 118: Estimación Índice de Competitividad Regional para años 2008, 2009 y 2010.

Año		Región														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
2008	ICR Igual Pon	48,68	48,29	48,64	48,04	51,31	47,56	47,87	52,09	47,29	46,37	46,17	49,86	60,14	47,68	48,77
	ICR PonSub	48,05	49,05	48,82	48,14	51,29	47,71	48,10	51,99	47,37	46,88	45,65	48,82	63,15	47,54	47,51
2009	ICR Igual Pon	48,00	49,82	48,23	47,99	51,51	48,16	48,12	52,39	47,02	45,49	45,34	49,21	60,66	47,79	49,44
	ICR PonSub	47,38	50,92	48,36	48,13	51,44	48,18	48,41	52,27	47,10	46,03	44,71	48,17	63,63	47,72	48,08
2010	ICR Igual Pon	47,63	50,06	50,88	47,81	51,42	48,06	46,57	51,59	46,86	46,30	46,72	49,63	59,11	47,99	47,84
	ICR PonSub	46,98	50,87	51,47	47,87	51,37	48,12	47,07	51,55	46,96	46,80	45,99	48,41	61,92	47,80	46,64

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 119: Estimación Dimensiones Índice de Competitividad Regional para años 2008, 2009 y 2010.

Año			Región														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
2008	Productividad	Igual Pon	47,92	52,46	48,07	46,59	51,72	45,88	46,37	49,95	46,80	45,65	46,14	47,16	78,66	45,81	48,69
		Pon Subj	47,77	52,69	48,44	46,77	51,61	46,04	46,83	50,50	47,12	46,09	45,59	46,97	77,27	46,07	48,14
	Calidad de Vida	Igual Pon	48,06	45,66	49,36	52,03	50,67	50,58	50,32	49,79	46,08	47,74	48,25	53,55	43,11	51,75	47,70
		Pon Subj	48,09	45,11	49,23	52,61	51,03	51,45	50,75	50,08	46,37	48,09	47,35	52,74	42,35	52,90	46,70
	Sustentabilidad	Igual Pon	50,09	47,02	48,51	45,74	51,54	46,36	47,01	56,84	49,03	45,76	44,19	49,09	64,14	45,72	49,97
		Pon Subj	48,43	48,07	48,94	45,89	51,10	46,56	47,39	56,35	48,78	46,85	44,08	47,76	70,35	44,67	47,43
2009	Productividad	Igual Pon	47,83	53,74	47,56	46,50	51,27	46,00	46,48	49,80	46,46	45,35	46,02	46,59	79,27	46,09	48,73
		Pon Subj	47,64	54,12	47,76	46,74	51,25	46,13	47,12	50,45	46,58	45,80	45,47	46,46	77,70	46,44	48,13
	Calidad de Vida	Igual Pon	46,75	47,47	47,90	52,11	51,49	51,77	51,07	50,63	46,75	45,58	45,81	53,01	44,06	51,78	49,41
		Pon Subj	46,75	47,22	47,69	52,91	51,82	52,46	51,53	51,13	47,15	45,83	44,38	52,30	43,48	52,81	48,55
	Sustentabilidad	Igual Pon	49,45	48,46	49,26	45,62	51,78	46,92	46,93	57,03	47,86	45,55	44,20	48,25	63,90	45,75	50,20
		Pon Subj	47,65	50,24	49,97	45,66	51,35	47,10	47,30	56,29	47,82	46,58	43,94	46,73	69,79	44,80	47,52
2010	Productividad	Igual Pon	48,53	53,91	48,82	45,14	51,35	45,46	46,15	50,26	45,89	46,07	46,78	49,22	77,69	45,67	46,18
		Pon Subj	48,30	53,86	49,23	45,60	51,31	45,74	46,88	50,82	46,17	46,44	46,07	48,45	76,34	46,00	46,12
	Calidad de Vida	Igual Pon	45,41	46,55	53,65	52,56	50,95	51,66	47,30	48,98	47,06	47,34	48,75	50,94	42,73	52,86	47,93
		Pon Subj	44,94	45,94	53,99	53,67	51,19	52,31	47,74	49,18	47,55	47,62	47,81	49,88	42,11	53,82	47,16
	Sustentabilidad	Igual Pon	49,04	49,99	50,30	46,06	51,96	47,28	46,25	55,77	47,65	45,49	44,70	48,76	62,23	45,78	49,45
		Pon Subj	47,19	51,86	52,36	45,78	51,66	47,64	46,69	55,20	47,54	46,49	44,10	46,92	67,30	44,86	46,89

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 120: Estimación Factores Dimensión Productividad.

Región	Año	Factor				
		Producción	Mercado Laboral	Distribución Valor Agregado	Innovación	Aglomeración
I	2008	47,79	51,88	49,32	45,61	45,32
	2009	47,58	51,41	49,58	45,45	45,43
	2010	48,40	51,06	52,49	45,76	45,35
II	2008	57,75	55,69	54,32	48,16	47,24
	2009	60,62	59,53	54,74	48,43	46,86
	2010	55,54	65,17	55,54	48,53	46,69
III	2008	54,34	46,92	48,63	45,51	45,49
	2009	50,70	49,41	46,88	45,60	45,43
	2010	55,26	51,37	47,05	45,54	45,60
IV	2008	47,36	46,88	44,20	47,35	47,24
	2009	48,51	45,70	44,13	46,94	47,34
	2010	46,88	47,14	37,73	47,25	47,56
V	2008	50,77	59,48	44,90	50,80	53,69
	2009	49,77	58,36	43,87	51,67	53,80
	2010	50,23	55,99	45,48	51,74	53,94
VI	2008	48,49	44,91	43,04	45,56	47,60
	2009	48,60	44,68	44,02	45,48	47,38
	2010	48,36	46,31	40,20	45,44	47,47
VII	2008	49,85	41,69	44,44	48,28	48,08
	2009	49,93	41,57	43,59	49,76	48,19
	2010	50,01	42,31	41,71	49,57	47,85
VIII	2008	52,49	49,26	42,56	52,85	53,44
	2009	53,02	48,34	42,24	53,09	53,30
	2010	53,95	47,20	44,76	52,70	53,39
IX	2008	48,61	42,35	45,98	48,97	48,41
	2009	48,08	42,44	46,17	47,34	48,55
	2010	48,37	41,11	45,05	47,41	47,94
X	2008	49,59	42,97	42,41	46,56	47,10
	2009	48,37	41,11	45,05	47,41	47,94
	2010	50,01	43,47	43,87	46,33	46,99
XI	2008	42,94	43,07	55,93	45,24	44,69
	2009	42,58	42,87	55,84	45,34	44,69
	2010	42,87	43,11	59,85	45,30	44,71
XII	2008	45,95	48,46	50,66	46,03	44,90
	2009	45,87	47,96	48,53	45,60	45,10
	2010	46,06	49,11	62,29	45,49	45,07
XIII	2008	60,90	84,37	78,54	86,39	86,36
	2009	61,01	83,36	82,43	86,32	86,50
	2010	60,32	79,71	78,13	86,48	87,11
XIV	2008	47,21	43,03	46,30	47,06	45,58
	2009	48,59	43,19	46,11	47,05	45,66
	2010	48,08	41,25	46,71	47,00	45,64
XV	2008	45,95	49,04	58,71	46,09	44,87
	2009	45,49	48,88	59,68	46,20	44,81
	2010	45,67	45,70	49,08	45,90	44,69

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 121: Estimación Factores Dimensión Calidad de Vida.

Región	Año	Factor					
		Recursos	Igualdad	Salud	Entorno y vivienda	Bienestar Social Subjetivo	Seguridad
I	2008	55,56	63,79	59,73	37,10	38,96	40,26
	2009	56,66	60,62	60,01	36,27	37,74	37,01
	2010	56,54	60,11	61,48	30,28	34,57	40,07
II	2008	63,55	63,77	41,78	23,95	57,48	38,88
	2009	61,93	63,57	41,05	31,02	56,87	40,14
	2010	65,28	60,67	46,67	26,46	53,60	38,81
III	2008	54,21	57,24	56,82	40,36	44,63	45,53
	2009	53,43	56,54	54,67	36,69	44,74	44,55
	2010	52,69	54,35	60,93	49,62	57,41	47,96
IV	2008	44,82	54,07	68,99	51,67	46,44	49,43
	2009	44,17	54,59	69,80	51,65	48,67	47,30
	2010	46,23	58,89	68,93	56,25	46,33	43,08
V	2008	55,36	53,03	57,21	60,47	40,46	41,18
	2009	56,42	52,24	54,04	63,31	43,40	42,59
	2010	54,30	51,03	55,29	58,70	44,35	43,88
VI	2008	43,81	57,92	48,66	56,20	49,67	48,60
	2009	44,65	56,68	50,43	56,66	51,06	52,14
	2010	43,95	62,85	47,38	52,87	49,44	55,53
VII	2008	39,16	47,80	46,25	58,45	52,97	60,58
	2009	39,61	46,80	48,96	60,53	53,72	60,09
	2010	36,08	52,49	42,62	43,69	53,95	58,90
VIII	2008	44,56	49,89	47,10	53,96	51,02	52,82
	2009	44,68	51,50	47,82	59,57	49,33	52,12
	2010	43,74	47,18	49,69	53,76	47,83	52,39
IX	2008	35,87	41,12	45,81	50,36	51,18	55,00
	2009	35,00	42,48	46,86	49,21	54,09	56,30
	2010	34,80	39,89	47,00	54,09	55,66	55,31
X	2008	40,54	52,07	34,81	56,05	49,64	57,95
	2009	40,60	52,66	31,87	55,62	42,75	55,32
	2010	39,63	51,21	36,24	59,28	43,48	59,39
XI	2008	48,41	36,72	40,96	52,20	53,05	62,62
	2009	48,50	30,30	38,00	45,31	55,91	65,35
	2010	51,53	33,15	41,64	56,01	57,66	58,46
XII	2008	57,39	44,87	38,11	67,00	54,41	65,87
	2009	54,67	43,91	43,14	57,73	58,63	63,31
	2010	58,81	44,21	31,46	62,62	52,08	65,49
XIII	2008	70,43	25,63	68,15	55,69	36,67	25,55
	2009	70,74	28,68	67,21	57,45	36,26	25,75
	2010	67,91	25,96	64,87	54,33	38,92	25,17
XIV	2008	36,66	50,57	44,29	52,69	78,94	56,21
	2009	37,00	51,76	45,44	52,11	73,49	57,82
	2010	40,46	50,72	45,72	57,69	72,02	55,97
XV	2008	59,69	51,54	51,34	33,86	44,48	49,51
	2009	61,97	57,70	50,70	36,87	43,35	50,21
	2010	58,09	57,29	50,11	34,34	42,71	49,59

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 122: Estimación Factores Dimensión Sustentabilidad.

Región	Año	Factor		
		Capital Físico	Capital Humano	Capital Natural
I	2008	62,93	44,79	44,59
	2009	62,23	43,73	44,42
	2010	61,85	43,15	44,19
II	2008	66,75	50,53	30,82
	2009	66,40	54,54	31,43
	2010	69,77	56,36	31,78
III	2008	55,83	49,93	40,94
	2009	56,85	51,60	40,75
	2010	55,44	57,40	39,99
IV	2008	44,61	46,24	46,40
	2009	44,57	45,75	46,57
	2010	46,68	45,14	46,38
V	2008	55,98	50,08	48,85
	2009	56,15	50,36	49,10
	2010	56,01	50,97	49,13
VI	2008	42,10	47,04	50,32
	2009	43,12	47,54	50,38
	2010	43,25	48,51	50,37
VII	2008	37,86	48,31	56,80
	2009	38,56	48,17	55,67
	2010	36,11	47,76	57,37
VIII	2008	49,91	55,27	66,57
	2009	49,50	54,64	68,58
	2010	47,12	53,95	68,24
IX	2008	39,74	48,25	61,45
	2009	38,68	47,78	59,31
	2010	38,68	47,32	59,10
X	2008	37,61	49,48	51,50
	2009	37,46	49,07	51,41
	2010	37,47	48,90	51,37
XI	2008	39,34	43,84	50,04
	2009	39,53	43,38	50,36
	2010	41,45	42,76	50,40
XII	2008	52,99	44,82	49,81
	2009	51,59	43,41	50,15
	2010	53,85	42,92	50,15
XIII	2008	62,80	87,02	48,29
	2009	62,80	85,47	48,61
	2010	61,65	80,58	48,51
XIV	2008	41,83	42,34	53,95
	2009	42,08	42,70	53,30
	2010	42,12	42,81	53,22
XV	2008	59,73	42,05	49,65
	2009	60,48	41,86	49,96
	2010	58,54	41,47	49,81

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 118 muestra los resultados finales para cada región del cálculo del ICR para los años 2008 a 2010. Este es un índice relativo, en ese sentido su interpretación debe ser relativa. Adicionalmente, el ICR con ponderaciones iguales es solo estimado para efectos de comparación, pero el que debería usarse para efectos de política y de información a la comunidad es el ICR con Ponderaciones Subjetivas.

El primer análisis que se puede hacer es el de tendencia relativa. Por ejemplo, para la Región I, el ICR muestra una tendencia relativa negativa, es decir, el 2009 baja su puntaje respecto de 2008 y 2010 lo hace respecto a 2009. La lectura de estos resultados, es que la región I (de Tarapacá) redujo su competitividad respecto a como evolucionaron las demás regiones del país. Mientras que la región XIV (de Los Ríos) tuvo un comportamiento con una tendencia positiva en los tres años. Se debe notar en este análisis que la tendencia relativa del ICR para una región, es distinto a la tendencia absoluta que se estima cuando se hace el análisis intrarregional y que está explicado en otro apartado su metodología, el cual permite mirar qué pasa con los niveles de las dimensiones y factores al interior de cada región respecto a su pasado. Es decir, una tendencia relativa negativa puede darse con una tendencia absoluta positiva, e indicará que aunque crecen sus factores o dimensiones, lo hacen menos que el resto de las regiones del país.

Un segundo análisis, es la comparación entre regiones, el índice muestra si una región es más competitiva que otra, y permite generar el ranking anual de competitividad de las regiones. Por ejemplo, la región de Tarapacá aparece para todos los años más competitiva que las regiones IX (Araucanía) y X (de Los Lagos), ya que cuando comparamos el valor del Índice, el valor para la Región I es mayor que el de las otras dos regiones.

La tabla 119 permite realizar ambos análisis por dimensión. Es decir, se puede apreciar para la Región I de Tarapacá, que su tendencia negativa se explica principalmente por la tendencia negativa de sustentabilidad y calidad de vida, mientras que producción muestra un comportamiento diferente.

De la misma manera, estas tablas permitirían generar rankings anuales por dimensión del ICR a nivel de las regiones.

El primer tipo de análisis de tendencia, le indica al ejecutivo o diseñador de política que regiones están avanzando y cuales retrocediendo en competitividad, por lo que el paso siguiente consistirá en mirar la dimensión que está provocando el cambio, para ayudar a cambiar la tendencia cuando es negativa o a fortalecerla cuando es positiva. Para esto se usará la tabla 119, como se mostró en el ejemplo previo.

En la Tabla 119, al observar la dimensión Productividad, se aprecia que la variación entre años consecutivos, en la mayoría de las regiones y para ambos tipos de ponderadores, es posible distinguir que las variaciones no superan el 3%. A excepción de las regiones XII y XV, donde del 2009 a 2010 hay una variación de cerca 5% positiva (XII) y negativa (XV) respectivamente.

El promedio de valores absolutos de las variaciones y sus desviaciones estándar, arrojan que para ponderadores iguales se tiene mayor promedio y desviación estándar al comparar con los resultados obtenidos en ponderadores subjetivos, sin embargo las diferencias entre ambos valores no excede los 0.1 para promedios y 0.25 en desviación.

En relación a las oscilaciones entre 2008-2009 y 2009-2010, todas las regiones experimentan cambios opuestos de un año a otro, es decir, ninguna de las regiones varía positivamente (negativamente) en ambos periodos. La única excepción se encuentra en la Región de Antofagasta donde exclusivamente para el cálculo con ponderadores iguales, presenta variación positiva en ambos periodos de análisis.

Al identificar qué regiones se encuentran sobre la media de 50, es posible notar que es consistente sistemáticamente para ambos tipos de ponderadores, donde Antofagasta, Valparaíso, Bio-Bío (excepto en 2008 y 2009 con ponderadores iguales) y Metropolitana son las cuatro regiones que se encuentran sobre la media.

En la misma Tabla 119, la dimensión calidad de vida muestra relativa estabilidad en la mayoría de las regiones, especialmente la de Valparaíso y la Metropolitana. Si se observa las caídas en términos porcentuales entre años consecutivos, en general, están bajo 4%, excepto en 5 casos independientemente de la ponderación que se considere. Si se calcula el promedio de valores absolutos de cambio, en el caso de ponderaciones iguales es 2,9 con una desviación estándar de 2,5. En el caso de ponderaciones subjetivas el promedio de los cambios es 3,3 con una desviación estándar de 3,3. En general, ponderaciones iguales arroja menores fluctuaciones que ponderaciones subjetivas, lo que indicaría que cuando los expertos eligen tienden a ponderar en mayor medida factores que fluctúan más.

La calidad decae sistemáticamente (esto es tanto entre 2008 y 2009 como entre 2009 y 2010) en la I y la XII y sube sistemáticamente en la de Coquimbo y la Araucanía. En cambio es oscilante en el resto. Utilizando ponderaciones subjetivas las regiones que muestran aumento (entre 2008 y 2009) y luego caída (entre 2009 y 2010) son siete: II, V, VI, VII, VIII, XIII y XV. Las regiones que muestran lo inverso (caída y luego alza) son cuatro: III, X, XI y XIV. Si se utilizan ponderaciones iguales, la única región que cambia en la clasificación anterior es la XIV, que muestra alzas en ambos casos, es decir se revierte la caída el 2009. Es tranquilizador comprobar que tanto el alza con ponderaciones iguales como la caída con ponderaciones subjetivas entre 2008 y 2009 son muy cercanas a cero.

Las oscilaciones fuertes entre años consecutivos son preocupantes, y pueden deberse a errores en los datos. Tal es el caso de la que presenta mayor variación, que es la región de Atacama entre 2009 y 2010: 12% con ponderaciones iguales y 13,2% con ponderaciones subjetivas. Este caso es retomado más adelante, en el capítulo 6. También presentan altas variaciones, aunque alrededor de la mitad de la anterior, las regiones de Maule (en 2010) y Magallanes (en ambos años y con signo opuesto).

Cinco regiones están sistemáticamente sobre la media de 50: Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins, Magallanes y Los Ríos. Cabe mencionar, eso sí, que Magallanes cae levemente bajo la media (a 49,88) el año 2010 si se utilizan ponderaciones subjetivas. Siete regiones están sistemáticamente bajo la media: Arica y Parícuta, Tarapacá, Antofagasta, La Araucanía, Aysén, y Metropolitana. Esta última es la más baja en todos los años considerados.

En tanto, la dimensión sustentabilidad es más estable (Tabla 119). Todos los cambios anuales están por debajo de 4% excepto los crecimientos entre 2008 y 2009 de Antofagasta (4,5%) con

ponderaciones subjetivas y 2009 y 2010 de Atacama (4,8%) también con ponderaciones subjetivas. Las regiones que disminuyen en todos los años son Tarapacá, Maule, Araucanía, Los Lagos y Metropolitana, a las que se añade también Bío-Bío solo para ponderaciones subjetivas. Las regiones que están aumentando ambos años son las Antofagasta, Atacama, Valparaíso, O'Higgins, Los Ríos y, solo para ponderaciones iguales, Aysén. Las regiones que aumenta y luego disminuye son las de Bío Bío para ponderaciones iguales y Arica y Parinacota para ambas ponderaciones. Las que disminuyen y luego aumentan son Coquimbo y Magallanes.

No obstante disminuir, la región que está muy por sobre la media es la Metropolitana. El progreso de la región de Atacama la lleva desde estar bajo la media a estar por sobre en 2010, mientras lo contrario ocurre con la de Tarapacá. Valparaíso y Bío Bío son las otras dos regiones que están por sobre la media, en este caso en todos los años. La región de Arica y Parinacota está por debajo de la media excepto en 2009 con ponderaciones iguales.

Al igual que en el caso de calidad de vida las ponderaciones iguales son más estables que las ponderaciones subjetivas. El promedio de variaciones en el primero es de 1,1 con una desviación estándar de 0,9, en tanto para el segundo las respectivas cifras son 1,3 y 1,3.

Por otra parte, en la Tabla 120, el factor producción presenta valores sobre la media sistemáticamente (esto es para los 3 años de análisis) para las regiones de Antofagasta, Atacama, Bio-Bío y Metropolitana. Donde la Metropolitana es la que presenta mayor valor para los tres años. Para el factor de Mercado Laboral, la región Metropolitana es la que presenta una diferencia sustancial respecto al resto de regiones, teniendo valores significativamente mayores que la media (84, 83 y 79 para el 2008, 2009 y 2010 respectivamente), le siguen las regiones de Valparaíso, Antofagasta y Tarapacá.

El factor de Distribución de Valor Agregado tiene valores altos para la Región Metropolitana, le sigue Aysén y Antofagasta, es importante notar para este factor, que existen importantes fluctuaciones de un año a otro, que podrían originarse por problemas en los datos, esto sucede en la IV y XV región de 2009 a 2010, donde se experimenta una variación de -8 y -17% respectivamente.

Las regiones Metropolitana, Valparaíso y Bio-Bío presentan valores sobre la media para el factor innovación, principalmente por concentrar universidades. El resto de regiones tiene valores bajo la media de 50. Este comportamiento se repite para el factor Aglomeración, donde las tres regiones con valores sobre la media son la Metropolitana, Valparaíso y Bio-bío.

En la tabla 121, se puede apreciar el detalle por factor de calidad de vida. En este caso es posible realizar un análisis por región o por factor. Por ser el número de factores menor que el de regiones, es más conveniente describir la tabla a partir de los primeros. Además, esto será tratado más adelante en el apartado análisis de dimensiones y de factores de la sección pauta metodológica. En el caso del factor recursos, las regiones del norte (I, II, III y XV) están por sobre la media, al igual que la XII y especialmente la Metropolitana. Esto es coincidente con lo observado respecto a la distribución de la producción per cápita en el país.

Respecto al factor igualdad, la mayor parte de las regiones están por sobre la media, excepto la Araucanía, Aysén, Magallanes y especialmente la Metropolitana. Es característico de este factor es

que estas cuatro regiones están bastante por debajo de la media. Regiones que oscilan por arriba o por debajo, pero siempre cercanas a la media, son la del Maule Y Bío-Bío.

En cuanto al factor salud, las regiones por sobre la media están hacia el norte, excepto Antofagasta, y las por debajo hacia el sur y se caracterizan por su alta ruralidad. Así, están por sobre la media: I, III, IV, V, XIII y XV. El resto de las regiones está por debajo de la media, excepto la de O'Higgins que fluctúa, en torno a la media.

Para al factor entorno y vivienda, todas las regiones del norte, a partir de Atacama, están por debajo de la media (aunque la de Atacama se acerca bastante a ella, por problemas en los datos, como discutiremos en el capítulo siguiente). El resto de las regiones está por sobre la media, excepto: Maule, que cae considerablemente de 60,53 el 2009 a 43,69 el 2010, lo que se debe posiblemente a problemas con los datos; la Araucanía, que fluctúa en torno a la media, y está por sobre o por debajo dependiendo del año; y la de Aysén, con una importante disminución entre 2008 y 2009, de 52,2 a 45,3, para luego volver a recuperarse a 56, lo que también sugiere problemas con los datos de origen.

En el factor bienestar subjetivo social, están por debajo de la media la I, IV, V, X y RM. Por arriba de la media aparecen II, VII, IX, XI, XII y XIV (muy alto), es decir la mayor parte de las regiones del sur desde Araucanía, excepto la X. Fluctúan la de Atacama, que pasa de 44,74 el 2009 a 57,41 el 2010 (fluctuación que se retoma más adelante y no parece indicar error en los datos); O'Higgins, en torno a la media; y la VII, que parte sobre la media pero va declinando en los años siguientes.

Finalmente, en lo relativo al factor seguridad, todas las regiones del norte están por debajo de la media, excepto Arica y Parinacota que fluctúa en torno a la media. También están bajo la media la región de Valparaíso y especialmente la Región Metropolitana. Las regiones del Sur en cambio están bastante sobre la media, con la excepción de la de O'Higgins, que parte bajo, pero muestra un alza sistemática terminando sobre la media; y la de Bío-Bío, que experimenta el proceso inverso.

La tabla 122 muestra los factores de sustentabilidad. En el caso del factor capital físico destacan las regiones del Norte, I, II, III y XV, además de V, XII y XIII. En el caso de la Metropolitana, Tarapacá y Antofagasta, el factor está por sobre 60 en todos los años.

En cambio, están siempre por debajo de la media el resto de las regiones, con Bío Bío muy cerca de la media de 50, y Maule y Araucanía por debajo de 40 en todos los años.

En lo relativo al factor capital humano, las regiones sobre la media son Antofagasta, Valparaíso, Bío Bío y, muy por sobre el resto, Metropolitana. La región de Atacama crece desde 49,93 a 57,4, siendo un caso interesante de observar si mantiene la tendencia a futuro. El resto de las regiones está por debajo de la media, con Tarapacá, Arica y Parinacota, Los Ríos, Aysén y Magallanes por debajo de 45, aunque ninguna por debajo de 40.

Respecto al factor capital natural, se tiende a revertir lo anterior. Las regiones por sobre la media son las del sur, con la de Bío Bío cercana a 68. La de Magallanes, no obstante, es bastante cercana a la media. En cambio, las regiones del norte están bajo la media, con Antofagasta cerca de 30 y

Tarapacá de 40. Las regiones de Valparaíso, Arica y Parinacota y Metropolitana están cerca de la media (alrededor de 49 las dos primeras y 48 la segunda).

CÁLCULO DE RANKINGS

Adicionalmente, una información de interés para quienes utilizan estos resultados es el lugar en el ranking de competitividad medido a través del índice o de sus dimensiones.

La estimación del ranking para las dimensiones y para el ICR se calcula como:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Calculando Rankings iguales ponderaciones
%
i= 1;
while i<46
%
% Ranking dimensión PRODUCTIVIDAD
[borrar, ind] =sort(DP((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkDP((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
% Ranking dimensión CALIDAD DE VIDA
[borrar, ind] =sort(DCV((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkDCV((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
% Ranking dimensión SUSTENTABILIDAD
[borrar, ind] =sort(DS((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkDS((i:(i+14)),1) =-(indB-16);

%% Ranking ICR
[borrar, ind] =sort(ICR((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkICR((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
i=i+15;
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

Los resultados de los rankings permiten visualizar la movilidad al interior del índice y de las dimensiones. Dadas las características estructurales de la economía y el medio ambiente empresarial que se están midiendo en el índice y las dimensiones se espera que las variaciones de los mismos no sean significativa año tras año, ya que cambios significativos demandan políticas de mediano y largo plazo, cuyos efectos no se reflejan de un año para otro, sino que surgen de un proceso de acumulación de varios años.

Por lo anterior, es importante evaluar los cambios que ocurren en el ranking en el ICR y sus dimensiones como una medida de robustez del índice. En la eventualidad que se detectan cambios significativos, es importante investigar si es estos se deben a cambios reales producidos en la estructura de la dimensión que explica el cambio, o si este se debe puramente a un problema de

diseño del índice, como por ejemplo que sea altamente sensible a pequeñas variaciones de algunas de las variables utilizadas.

El conjunto de rankings para el ICR y sus dimensiones, se obtiene utilizando las ponderaciones arbitrarias provenientes de los talleres realizados:

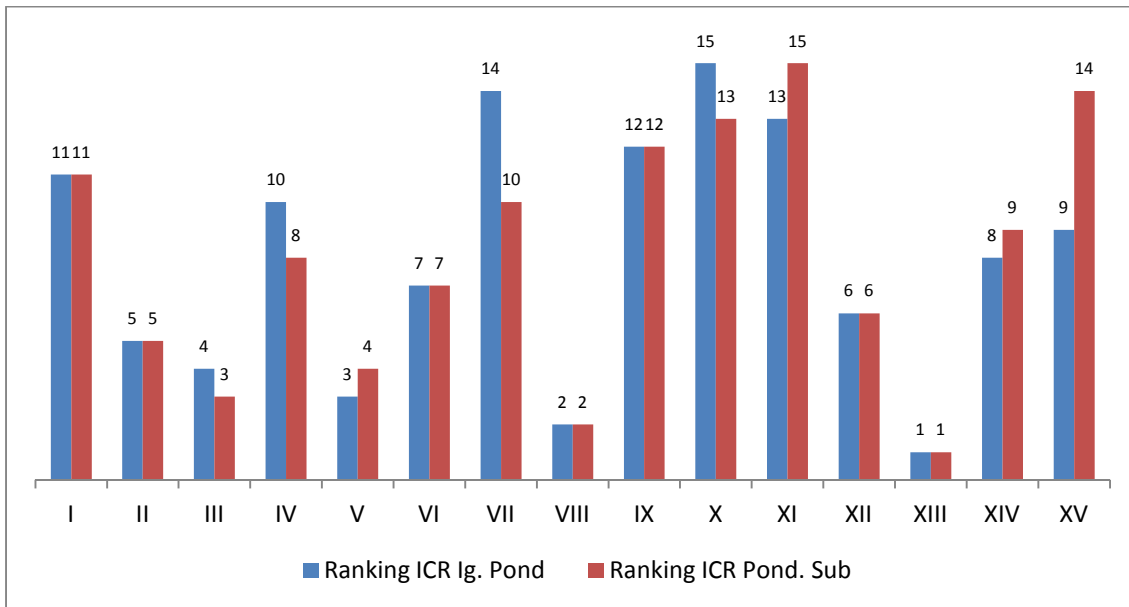
```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Calculando Rankings con ponderaciones arbitrarias
i= 1;
while i<46
%
% Ranking dimensión PRODUCTIVIDAD
[borrar, ind] =sort(DPwa((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkDPwa((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
% Ranking dimensión CALIDAD DE VIDA
[borrar, ind] =sort(DCVwa((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkDCVwa((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
% Ranking dimensión SUSTENTABILIDAD
[borrar, ind] =sort(DSwa((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkDSwa((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
% Ranking ICR
[borrar, ind] =sort(ICRwa((i:(i+14)),1));
[borrar, indB] =sort(ind);
rkICRwa((i:(i+14)),1) =-(indB-16);
%
i=i+15;
end
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Guardando los Ranking
xlswrite(dir, [rkDP rkDCV rkDS rkDPwa rkDCVwa rkDSwa rkICR rkICRwa], 'Resultados','Y2:AF46');
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

Por ejemplo, según la decisión sobre la metodología de ponderación (Figura 44), el ranking de las regiones para el año 2010, es el siguiente:

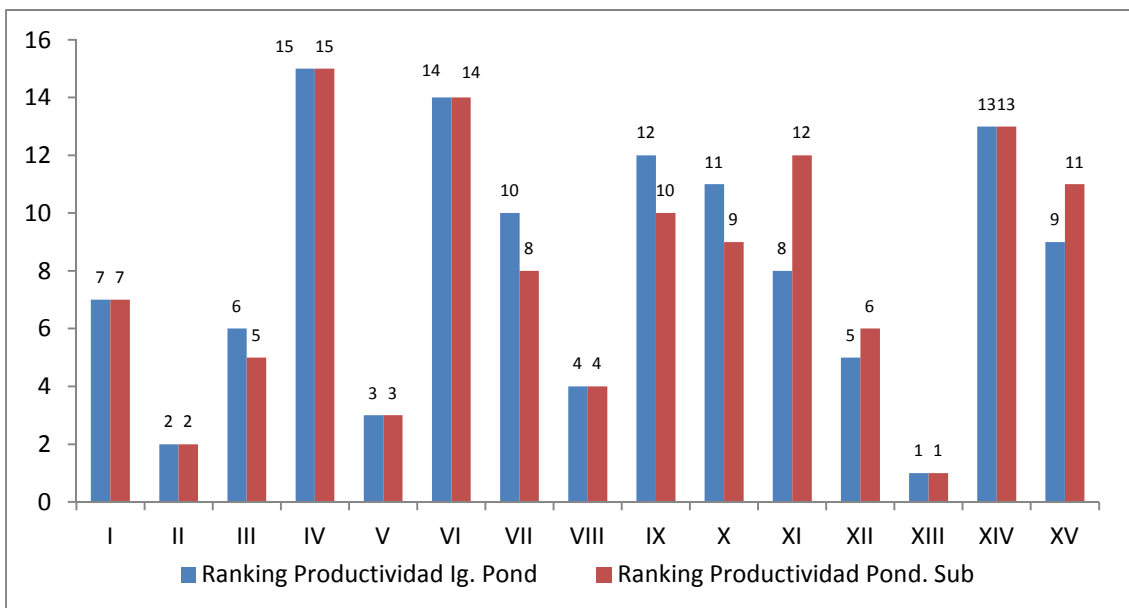
Figura 44: Ranking Regiones según ICR año 2010.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 45 muestra el comportamiento de las regiones en la dimensión Productividad para el año 2010:

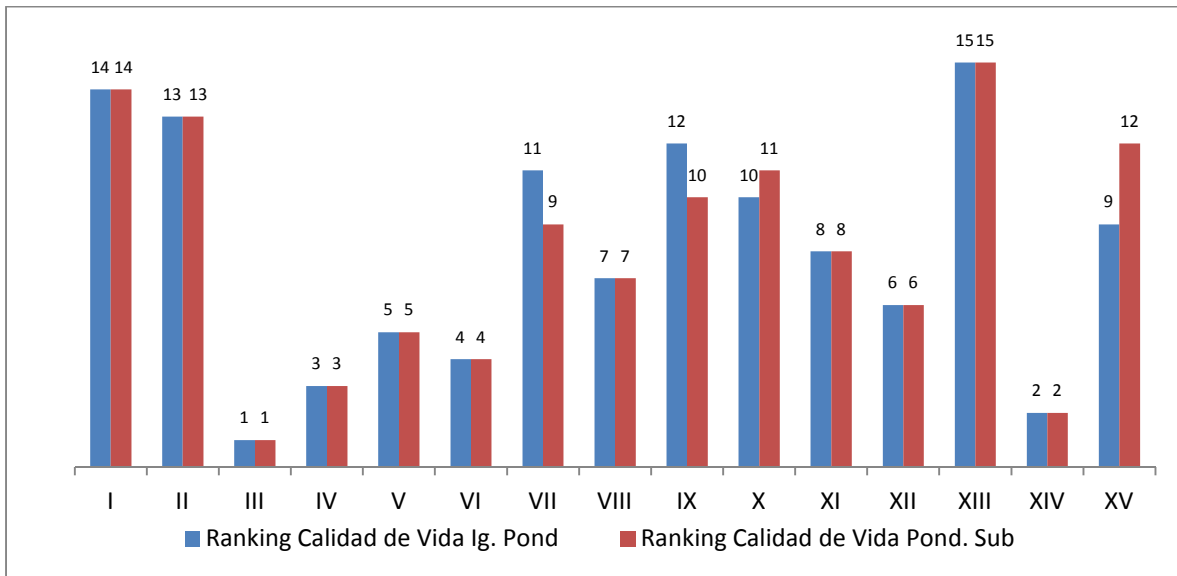
Figura 45: Ranking Regiones según Dimensión Productividad año 2010.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 46 muestra el comportamiento de las regiones en la dimensión Calidad de Vida para el año 2010:

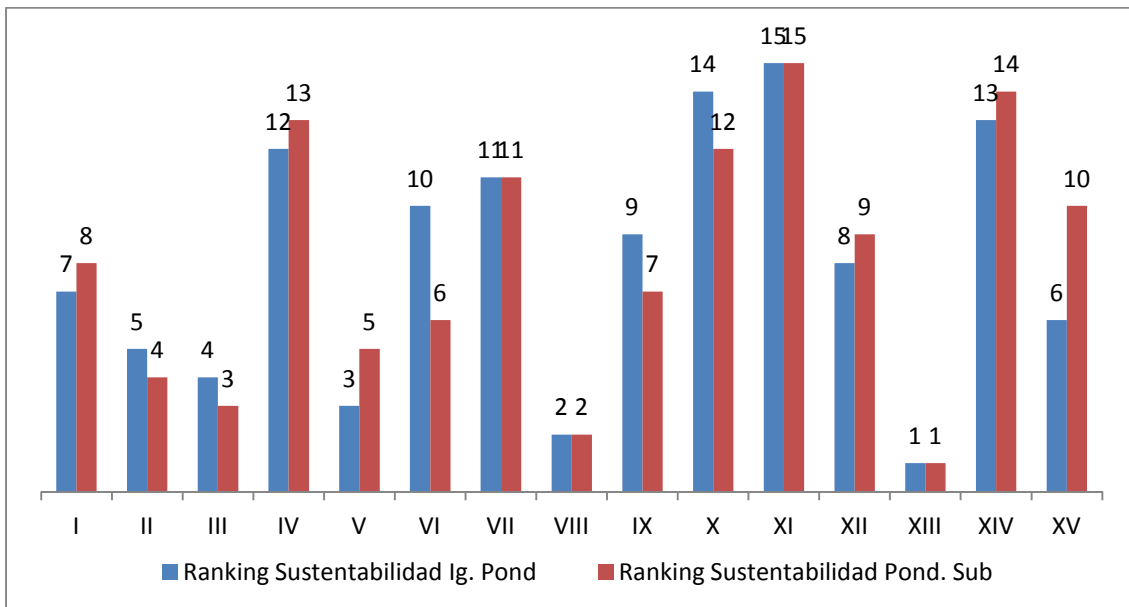
Figura 46: Ranking Regiones según Dimensión Calidad de Vida año 2010.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 47 muestra el comportamiento de las regiones en la dimensión Sustentabilidad para el año 2010:

Figura 47: Ranking Regiones según Dimensión Sustentabilidad año 2010.



Fuente: Elaboración propia.

5.2. PAUTA METODOLÓGICA PARA LA COMPARACIÓN INTER E INTRA REGIONAL

El ICR está construido para dar una medida de competitividad relativa a las demás regiones del país, tanto en sus aspectos globales, como por dimensiones y factores. Esto implica que cada año proveerá de un puntaje y de un ranking que permitirá comparar el avance o retroceso en la región respecto de las demás regiones del país y tener una explicación de cuáles son las dimensiones que explican esos cambios y dentro de las dimensiones, los factores que influyeron más en los cambios ocurridos.

Al mismo tiempo, se podrá seguir el comportamiento del ICR de una región en el tiempo, para evaluar su comportamiento respecto a si misma y no a la demás regiones, tanto por dimensión como por factores.

Es importante en ambos casos, tener en cuenta que éstos sólo pueden ser aplicados a nivel de factor, dimensión e índice, pero no a nivel de variables, ya que en la construcción del factor se utilizó la parte de la varianza común de las variables que eran afectadas por el factor, pero estas variables, individualmente, tienen otras fuentes de variación que no necesariamente tienen que ver con la competitividad que se está midiendo.

COMPARACIÓN INTER REGIONAL

Uno de los problemas centrales en el diseño de un índice para varias unidades espaciales es que ésta sea consistente en la comparación entre regiones. Por ello, la propuesta metodológica del ICR se centró en esta comparación, ya que una vez construido es más fácil realizar una comparación respecto de si misma a través del tiempo. Para ello, a continuación se describe una pauta a seguir para la comparación de los resultados desde lo más general a lo más específico, de los resultados de la sección Cálculo del ICR:

- **Paso 1: Comparación de Ranking.** El resultado más general del ICR es un ranking con el lugar que cada región ocupa en la competitividad del arreglo espacial nacional. La comparación de este ranking es directa y no necesita ningún tipo de ajuste.
- **Paso 2: Comparación de Puntaje.** Cada región no solo tendrá un lugar en el ranking, sino también un puntaje que da origen a ese ranking y que indica los puntos obtenidos de la aplicación de toda la metodología diseñada para su cálculo. Nuevamente, la comparación del puntaje del ICR es directa entre regiones, y aquellas regiones con mayor puntaje, se entenderá también son más competitivas.
- **Paso 3: Comparación de Dimensiones.** El ICR está compuesto por las tres dimensiones ampliamente discutidas previamente: Productividad, Calidad de Vida y Sustentabilidad. El diseño metodológico permite distinguir para cada región como influyen las dimensiones en el puntaje del índice. Dos tipos de análisis pueden ser realizados a este nivel:
 - **Paso 3.1 Comparación de Puntajes de las Dimensiones.** Una fuente del resultado del índice es la magnitud de los puntajes obtenidos en cada una de las dimensiones y estas son comparables entre regiones directamente. Sin embargo, el impacto de cada dimensión sobre el índice no solo depende de su magnitud, sino también de su varianza.

- **Paso 3.2 Comparación de la Varianza entre las Dimensiones.** La fórmula para la generación del ICR a partir de las dimensiones en una media geométrica ponderada. Esto implica que el resultado no solo depende de la magnitud de los puntajes de las dimensiones, sino también de la varianza entre estas. A mayor varianza, menor tenderá a ser el ICR. Por lo tanto desde la perspectiva de política, no solo se debe propender a tener un mayor puntaje en las dimensiones, sino también en desarrollar todas las dimensiones equilibradamente. Por ejemplo, si se observa el ranking con ponderaciones iguales (ICR) de las regiones de Coquimbo (4) y Arica y Parinacota (15) tienen el lugar de 10 y 9 respectivamente. Sin embargo, si se hubiese usado una media aritmética, como en el ICR 2008, los lugares de estas dos regiones hubiesen sido exactamente los inversos, lo que implica que la región de Coquimbo fue castigada por tener una mayor varianza entre las dimensiones de su índice.
- **Paso 4. Comparación de los Puntajes y Varianza de los Factores**
Un análisis similar al realizado a nivel de Dimensiones es el que se realiza a nivel de Factores, es decir, cada dimensión estará determinada por la magnitud y la varianza de los factores que la componen, lo que indicará al diseñador de política si debe enfocarse en reducir varianza en su proceso de fomento de la competitividad regional a través de fortalecer aquellos factores menos desarrollados, o incrementar el conjunto de factores que componen la dimensión o ambas.

Finalmente, una vez calculado el índice de acuerdo a la metodología aplicada se podrá hacer el tipo de análisis descrito para el total de las regiones del país como para un subconjunto de ellas. Para ejemplificar el análisis entre regiones, a continuación se presenta un análisis a nivel de las dimensiones y, finalmente, del ICR entre regiones.

ANÁLISIS DIMENSIONES Y FACTORES.

Esta sección presenta un análisis general sobre los resultados del cálculo del ICR para cada dimensión y los factores que la componen.

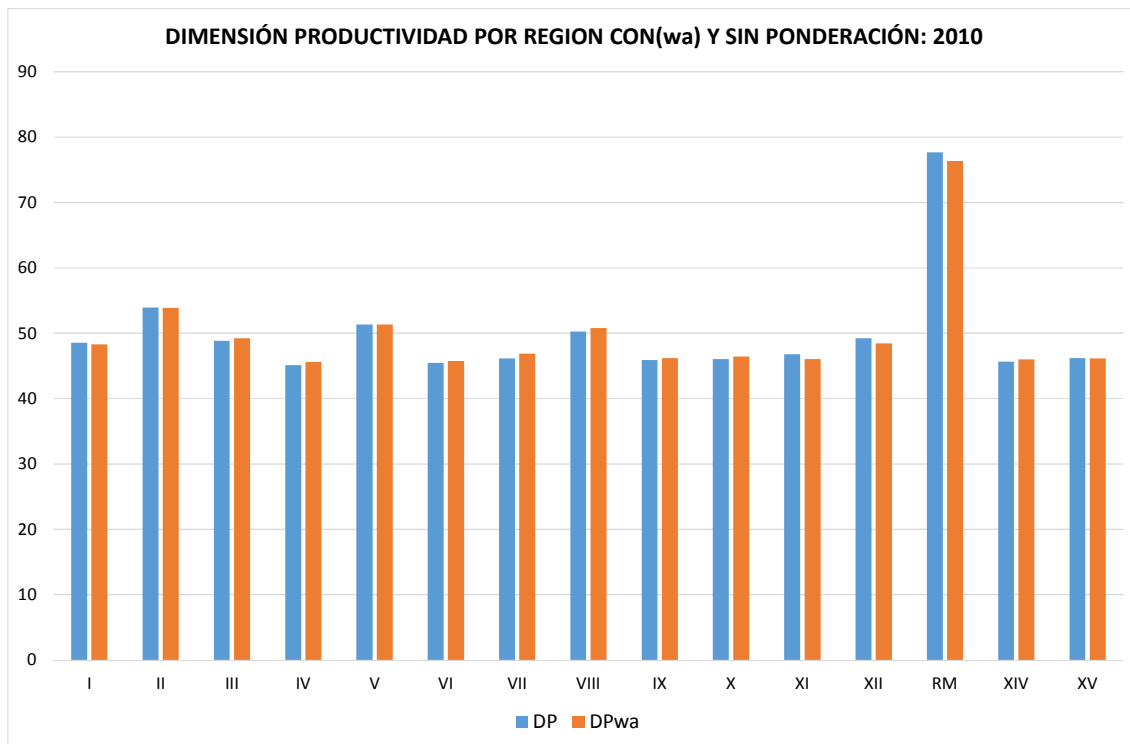
PRODUCTIVIDAD

A continuación se realiza un análisis simplificado de la dimensión productividad y de los resultados para el ICR. Este análisis es preliminar y podría cambiar cuando se realicen futuros refinamientos del índice. Sin embargo, ya da algunas indicaciones que pueden resultar interesantes para el diseñador y evaluador de políticas.

La Figura 48 muestra la dimensión Productividad generada a partir de dos métodos alternativos de agregación de los factores: media geométrica simple (DP) y ponderada (DPwa). La Figura 48 muestra que no existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos asumiendo ponderaciones iguales para los factores, respecto a ponderar por ponderaciones subjetivas surgidas en el Taller de Expertos de la Región Metropolitana.

En esta dimensión aparecen en primer lugar la RM, seguida por las regiones de Antofagasta, Valparaíso y Concepción, mientras que existe un conjunto grande de regiones que tienen niveles de productividades menores pero muy similares.

Figura 48: Dimensión productividad por región según tipo de ponderación.

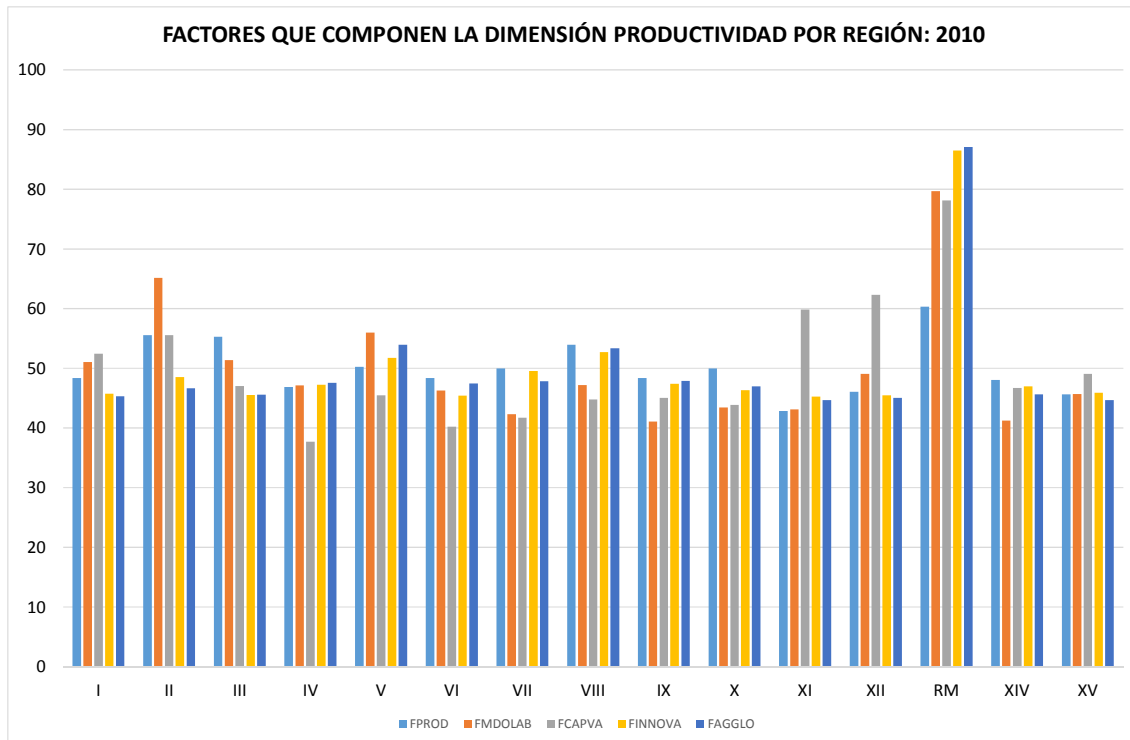


Fuente: Elaboración propia.

La Figura 49 muestra los puntajes de los cinco factores que componen la dimensión Productividad del ICR: Producción (FPROD), Mercado Laboral (FMDOLAB), Captura de Valor Agregado (FCAPVA), Innovación (FINNOVA) y Aglomeración (FAGGLO).

Mientras que para la región de Antofagasta su nivel de productividad está asociado principalmente a su mercado laboral asociado a la producción, para Valparaíso y Bío-Bío aparecen los factores de innovación y aglomeración como los que explican su posición relativa a las demás regiones en la dimensión productividad.

Figura 49: Factores que componen la dimensión Productividad por región para el año 2010.



Fuente: Elaboración propia.

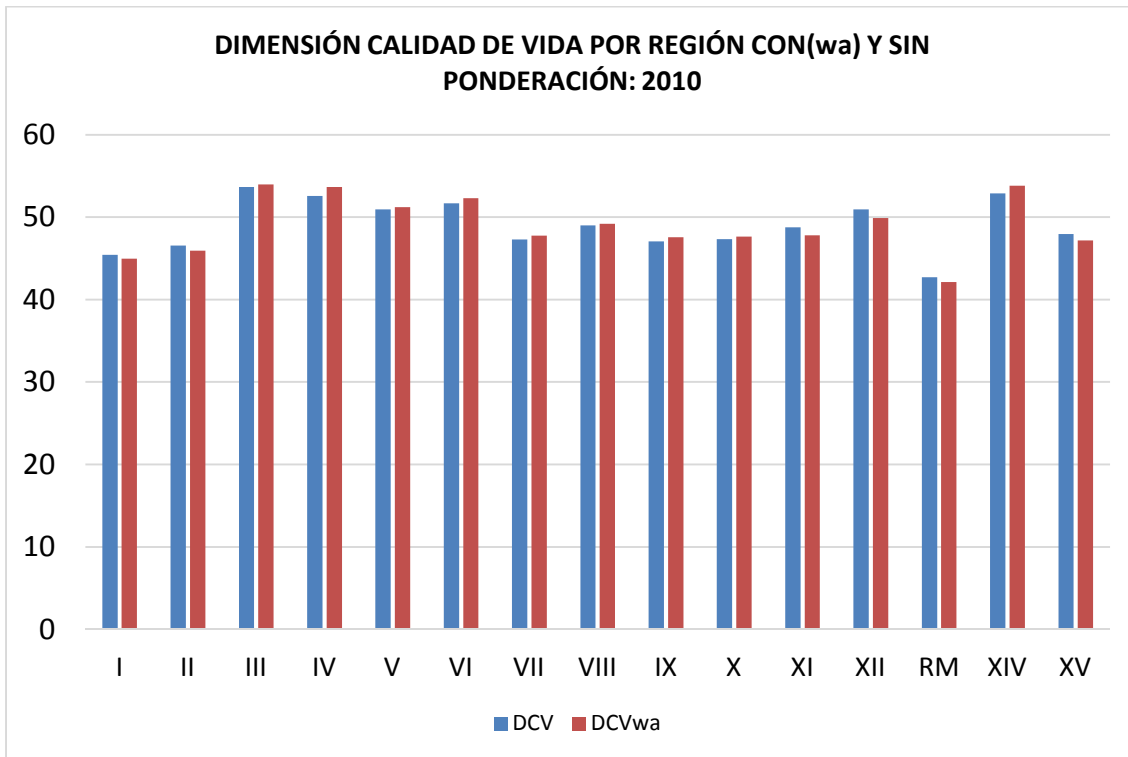
Los resultados indican que la Región Metropolitana destaca en todos los factores de esta dimensión. Es importante establecer que esto no se debe a las diferencias en tamaño, sino que a la concentración de la variable medida en la RM, ya que las variables se midieron en general en proporciones o per cápita.

Luego, las regiones de Aysén y Magallanes destacan por capturar más del valor agregado que generan, que sus niveles en los otros factores, como así también se aprecia que una región como Coquimbo tiene una baja capacidad para dejar en la región el valor agregado que produce, lo que implica también menores procesos multiplicadores por el gasto que hacen las familias en la economía local.

CALIDAD DE VIDA

En la Figura 50 se aprecia que en la dimensión calidad de vida las regiones de los Ríos, Atacama y Coquimbo son las regiones mejor ubicadas, seguidas de las regiones de O'Higgins, Valparaíso y Magallanes. En cambio, la Región Metropolitana es la que presenta una más baja calidad de vida, seguida de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Se puede apreciar que las diferencias de ponderación no producen grandes diferencias.

Figura 50: Dimensión calidad de vida por región con y sin ponderación



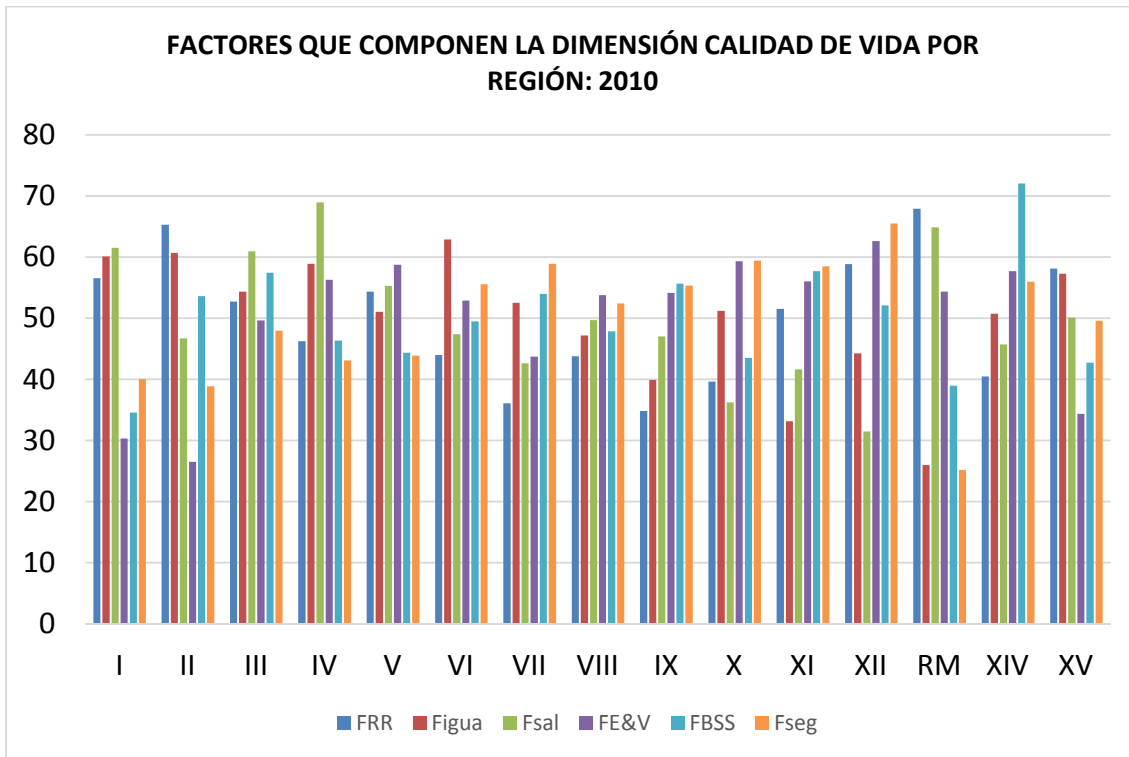
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 51 se aprecia el detalle de los puntajes por factor para cada una de las regiones. Como era de esperar, por la diversidad de factores, existe una gran heterogeneidad en las posiciones relativas de las regiones dependiendo del factor que se trate. En el factor capacidad de generar recursos (FRR) y salud (Fsal), la Región Metropolitana destaca, siendo primera y segunda respectivamente. Sin embargo, está muy abajo en Igualdad (Figua) y Seguridad (Fseg), a mucha distancia de las demás.

Las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta están muy bajo en los factores de Vivienda y Entorno (FE&V), y Tarapacá es la única que está por debajo de la Metropolitana en el factor Bienestar Subjetivo Social (FBSS).

Un mayor detalle de algunos de los resultados de esta dimensión es discutido en la sección recomendaciones.

Figura 51: Factores que componen la dimensión Calidad de Vida por región.

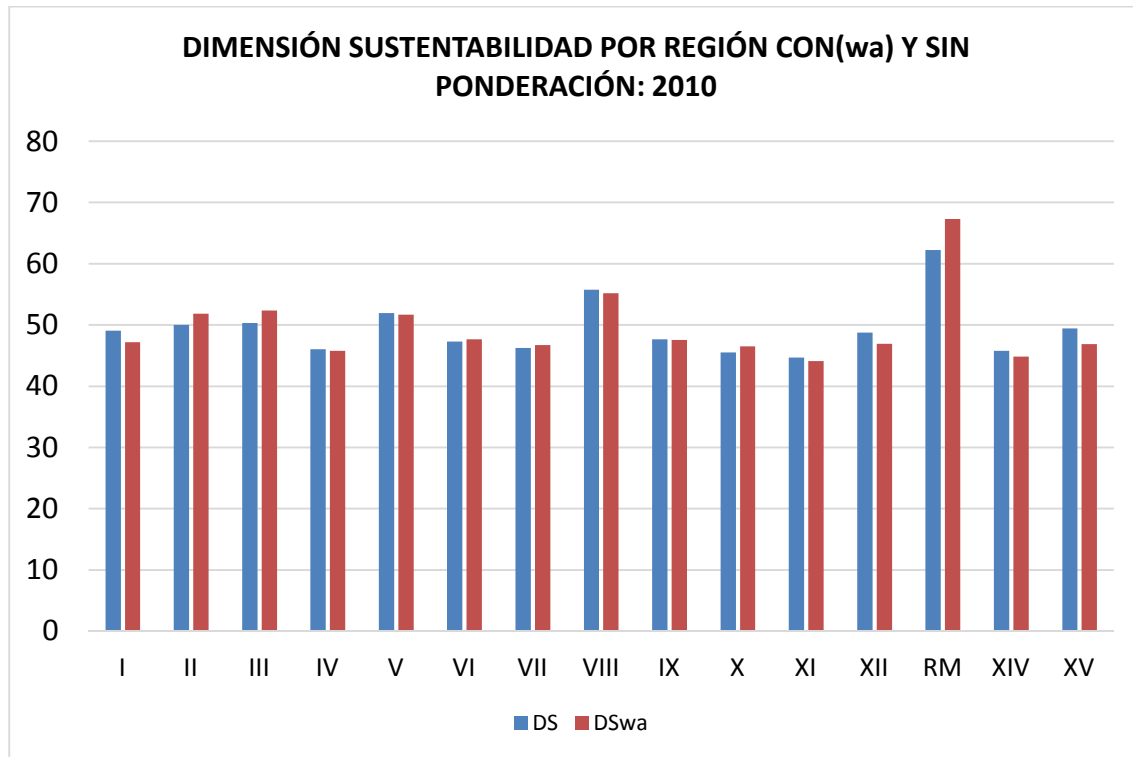


Fuente: Elaboración propia.

SUSTENTABILIDAD

Los resultados para la dimensión sustentabilidad en cuanto a sus puntajes para cada Región se observan en la Figura 52 para el 2010. De acuerdo a estos puntajes, la región con mayor sustentabilidad resulta ser la Metropolitana con 62,63 puntos, mientras la del Bio-Bio, Valparaíso y de Atacama muestran una sustentabilidad mayor a la media. Esto implica que estas regiones podrán sostener sus procesos de desarrollo y competitividad de mejor manera que las demás.

Figura 52: Dimensión Sustentabilidad 2010.



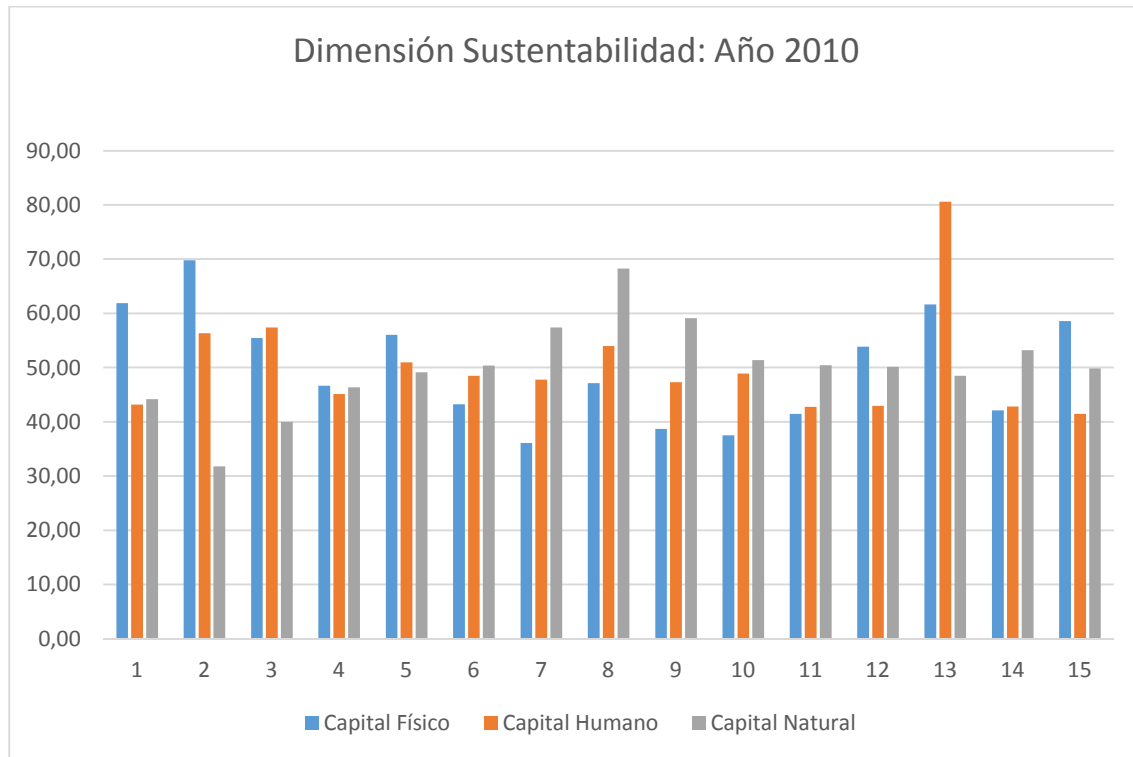
Fuente: Elaboración propia.

Cuando se utilizan las ponderaciones de los factores, aún cuando no se presentan mayores diferencias, mejoran la Región Metropolitana y Atacama y Antofagasta, mientras caen en mayor medida Tarapacá y Arica y Parinacota.

Estos resultados se explican al examinar los factores en más detalle, si bien la importancia de cada factor es diferente en cada caso (ver Figura 53). La Región Metropolitana presenta un puntaje de capital natural menor a la media (48,51) el que se compensa de manera importante por un alto valor de capital humano (80,58) y de capital físico (61,65). En efecto, si bien el capital natural es menor a las demás regiones, los otros dos factores presentan un nivel de desarrollo relativo muy alto. En cambio, la Región del Bio-Bio debe su buen desempeño en cuanto a sustentabilidad a un muy positivo desarrollo de su capital natural (68,24) y un buen nivel del capital humano (53,95), que compensan un desarrollo de capital físico menor a la media (47,12).

Las regiones de menor sustentabilidad son la de Aysén (44,70), seguida muy de cerca por la de Los Lagos (45,49) y la de Los Ríos (45,78). Al analizar los factores que determinan este bajo desempeño en esta dimensión, cabe destacar que las tres regiones presentan un muy bajo valor en cuanto a capital físico y dos de las tres muestran de los peores valores en cuanto a capital humano. Si bien el desempeño en cuanto a capital natural está algo sobre la media en las tres regiones, no alcanza para compensar su bajo desempeño en los demás factores.

Figura 53: Factores de la Dimensión Sustentabilidad por región.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que la Región de Antofagasta tiene un desempeño solo en la media (49,99) para esta dimensión, ubicándose en el quinto lugar a nivel de regiones. Este resultado es interesante en sí mismo al capturar el hecho que si bien hay una importante inversión en capital físico y el nivel de capital humano es relativamente alto, asociados ambos al desarrollo minero, el capital natural es menor a la media. Al utilizar los ponderadores surgidos en los talleres en lugar de ponderaciones iguales, la posición de Antofagasta mejora.

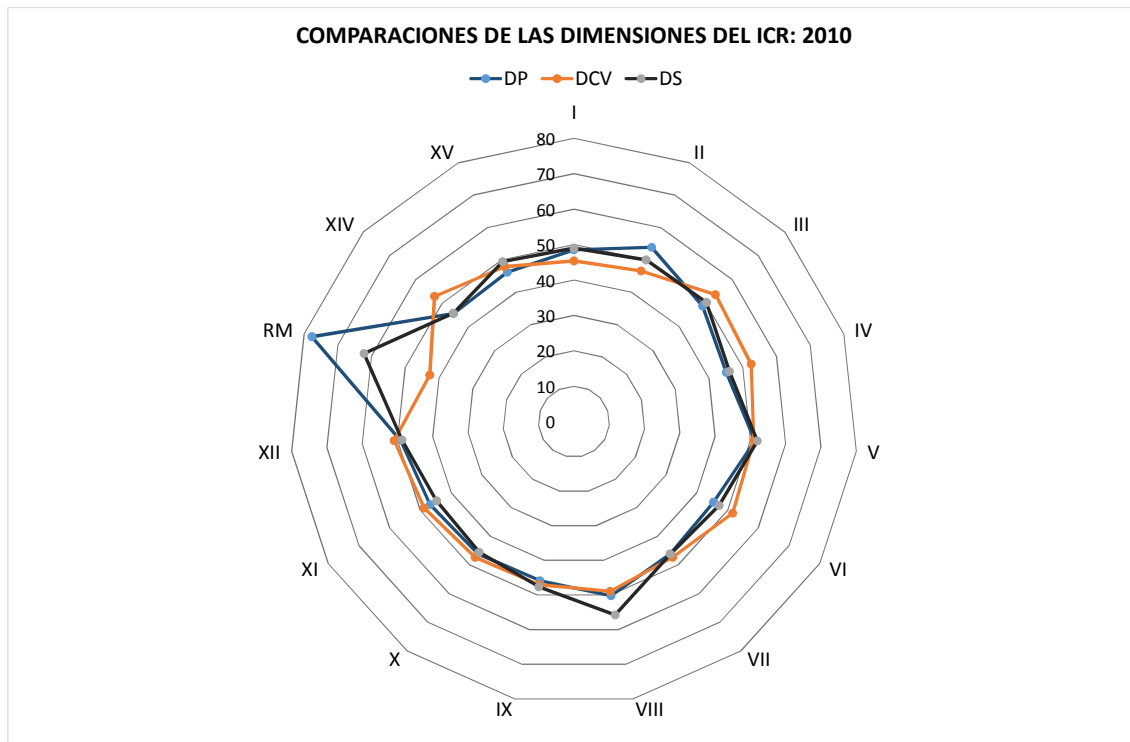
Un completo análisis de la dimensión de sustentabilidad requiere incorporar dos factores más que, en principio, permitirían definir mejor la sustentabilidad regional: calidad ambiental y desarrollo institucional ambiental. Para ello no se logró la información a nivel regional requerida. En principio una variable proxy utilizada para el primer factor es la calidad del aire, y en particular las concentraciones de material particulado de menor tamaño (MP2.5). Existen mediciones para algunas ciudades importantes de regiones por lo que a futuro se podrá incorporar este factor. Los primeros antecedentes permiten colegir que reducirá la sustentabilidad en regiones tales como Santiago, Antofagasta, de los Rios y Araucanía.

Finalmente, incorporar el factor desarrollo institucional ambiental es clave para establecer en qué grado las empresas serán aceptadas en el territorio y sus productos y procesos serán valorados por los mercados a los que van dirigidos. Por ello, es importante avanzar en construir variables que midan estos aspectos. Se sugiere para ello avanzar en regionalizar los antecedentes disponibles a nivel nacional respecto de empresas certificadas con ISO 14.001, y de los conflictos ambientales con empresas.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL

Cuando se observan las tres dimensiones del ICR para el año 2010 (Figura 54), se puede apreciar que hay regiones que muestran importantes niveles de homogeneidad en las tres dimensiones, como el caso de la región de Valparaíso, del Maule, Los Lagos. En cambio, otras regiones como la Metropolitana y, en menor medida, Bío-Bío y Tarapacá muestran mayores niveles de heterogeneidad en las tres dimensiones.

Figura 54: Comparación de las dimensiones del ICR para el año 2010.



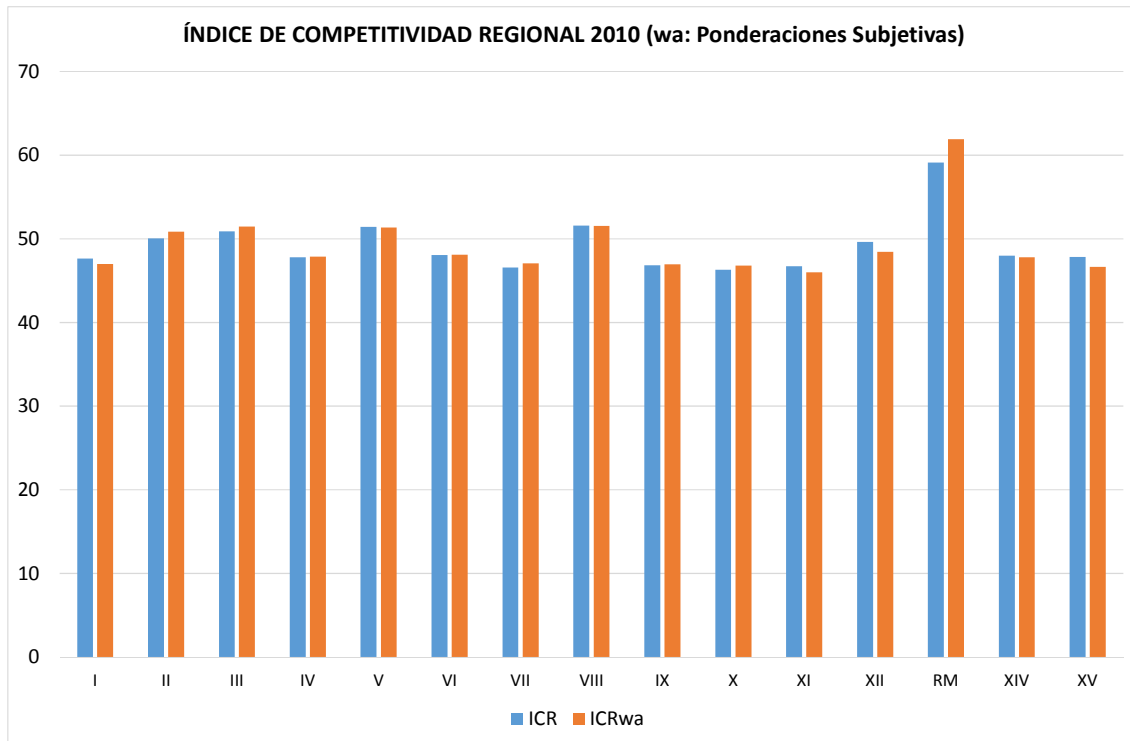
Fuente: Elaboración propia.

El caso de la RM muestra un alto nivel de Productividad, sin embargo un nivel bajo, en términos relativos a la Productividad, en la dimensión Calidad de Vida. Este mismo patrón se aprecia en la Región de Antofagasta y Tarapacá. Lo anterior contrasta con regiones como Coquimbo y O'Higgins que muestran niveles superiores en sus dimensiones de Calidad de Vida en relación a los puntajes obtenidos en Productividad, reflejando las estructuras heterogéneas de desarrollo de las regiones chilenas.

Finalmente, la Figura 55 muestra los resultados para el ICR con ponderaciones iguales y con ponderaciones subjetivas. Nuevamente, no se aprecian diferencias significativas entre ambos indicadores, reflejando que los expertos han tenido una tendencia a ponderar los factores y dimensiones de manera igualitaria. La realización de Talleres en todas las regiones del país puede revelar si esta tendencia permanece en todo el territorio o se encontrarán diferencias mayores entre ellas.

El índice además refleja la existencia de grupos de regiones con competitividad similares. En primer lugar la Región Metropolitana, escapada del resto de las regiones del país. En segundo lugar las regiones de Bío-Bío, Valparaíso, Antofagasta y Atacama y en tercer lugar el resto de las regiones del país, con excepción de la región de Magallanes que se encuentra en un nivel intermedio entre el segundo y tercer grupo descrito.

Figura 55: Índice de Competitividad regional para el año 2010 según tipo de ponderación.



Fuente: Elaboración propia.

COMPARACIÓN INTRA REGIONAL.

El ICR no fue diseñado para una comparación intra-regional, por lo tanto para poder comparar la región consigo misma, deberán hacerse algunos cálculos adicionales que permitan visualizar la evolución de la competitividad.

Sin embargo, también se pueden hacer algunos análisis para una región en particular, mirando las magnitudes y varianza de los factores para cada año, los cuales serán indicativos de si el avance en el puntaje de las dimensiones o el ICR para la región fue producto de incremento en los niveles de los puntajes o reducción de la varianza de los mismos.

Adicionalmente, para hacer un seguimiento de los factores, de las dimensiones y del nivel del ICR a través del tiempo exclusivamente para la región, se debe generar un número que no será comparable con las demás regiones, pero si lo será para la región consigo misma a través de los años. A continuación se describe este proceso:

Paso 1: Definición de una Año Base

El primer paso será definir un año base, como el presentado en este reporte (2008), como primer año de cálculo del ICR. Para este año se elegirá dejar los factores y las dimensiones y el índice en un valor determinado. Se acostumbra elegir una base 100, para facilidad de comparaciones futuras.

Paso 2: Estimación de Tasas de Crecimiento

Cada variable utilizada en la construcción del modelo, tiene una tasa de variación anual (g) y cada variable tiene una ponderación (w) para la construcción del factor, por lo tanto a nivel de la región podemos calcular la variación del factor (F_0) como:

$F_1 = F_0 * [1 + (g_1 * w_1 + g_2 * w_2 + \dots + g_k * w_k)]$ donde k es el número de variables que componen el factor y F_0 será igual a 100 en el primer periodo y luego corresponderá al nivel del factor en el año previo al que se está estimando.

Paso 3: Estimación de la Dimensión

La dimensión será estimada de forma similar a como se estimó en el proceso de la generación del ICR, es decir como la media geométrica ponderada utilizando las mismas ponderaciones subjetivas que se obtuvieron de los talleres. Aquí se podrían utilizar ponderaciones diferentes para cada región, ya que el resultado no será comparable con los cálculos para las demás regiones. La diferencia, es que las dimensiones calculadas, solo serán comparables con las de la región en los periodos previos. La evolución de las dimensiones será un indicador de la tendencia de cada una de ellas a través del tiempo.

Paso 4: Estimación del ICR para la Región i

Finalmente, una vez obtenidas las dimensiones para la región i , se puede calcular el ICR, a través de la media geométrica ponderada por las ponderaciones subjetivas obtenidas en los talleres. Nuevamente, este ICR no será comparable entre regiones, sino solamente con los valores previos obtenidos para la misma región.

EJEMPLO DE CÁLCULO DEL ICR PARA UNA REGIÓN EN PARTICULAR

A continuación se presenta el diseño para comparar los resultados de una región a través del tiempo. Las ponderaciones utilizadas en el ejemplo desarrollado para la Región 1, para los años 2008-2010, son los mismos utilizados para el desarrollo del índice nacional. La Región I podría tener ponderaciones diferentes y utilizarlas en los niveles dos y tres del ICR para generar su propio cálculo. Por las normalizaciones, re-escalamientos y ponderaciones, este ICR_{r1} NO será comparable con el de las demás regiones.

Si se desea comparar la competitividad con las demás regiones, entonces se debe utilizar el índice construido para ese propósito.

A continuación se presenta el código MATLAB y los resultados obtenidos para la primera región:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% COMPARACIÓN INTRA-REGIONAL
% USANDO EL AÑO 2008 COMO AÑO BASE = 100 PARA TODAS LOS FACTORES
% SE SALVAN EN UN MATRIZ QUE CRECERA EN UNA COLUMNA CADA AÑO
% EL ORDEN POR FILA SERÁ DE ACUERDO AL ARCHIVO DE DATOS Y DE PONDERADORES
% PARA CADA REGIÓN
%
%DIMENSIÓN PRODUCTIVIDAD
% 1 Producción                0.266
% 2 Mercado Laboral           0.178
% 3 Distribución Valor Agregado 0.15
% 4 Innovación                 0.292
% 5 Aglomeración              0.114
%
%DIMENSIÓN CALIDAD DE VIDA
% 6 Recursos                   0.113 RR
% 7 Desigualdad                0.206 Igu
% 8 Salud                      0.174 Sal
% 9 Entorno y vivienda         0.195 E&V
% 10 Bienestar social subjetivo 0.187 BSS
% 11 Seguridad                 0.125 Seg
%
%DIMENSIÓN SUSTENTABILIDAD
% 12 Capital físico           0.233
% 13 Capital humano           0.535
% 14 Capital natural          0.232
%
% LAS TRES FILAS SIGUIENTES CONTENDRÁN EL PUNTAJE DE LAS DIMENSIONES
% 15 PRODUCTIVIDAD
% 16 CALIDAD DE VIDA
% 17 SUSTENTABILIDAD
%
% FINALMENTE LA ÚLTIMA FILA CONTENDRA EL ICR
% 18 ICR
%
% ARCHIVO REGION 1
ICRr1 = [100 * ones(18,1) zeros(18,2)];
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LAS VARIABLES PARA LA REGIÓN 1
% Dada la alta variabilidad en las tasas, se re-escalan para dar una visión
% más moderada de los cambios ocurridos en cada periodo. Esto tiene un
% efecto similar al proceso de estandarización utilizado en el cálculo del ICR
%
% PARA PERIODO 2008-2009 (tc09) y para 2009-2010 (tc10)
tc09 = (log(X(16,3:59) + (0.000001 * ones(1,57)))) - (log(X(1,3:59) + (0.000001 *
ones(1,57))));
tc09 = (tc09 - mean(tc09)) ./ (max(tc09) - min(tc09));
tc10 = (log(X(31,3:59) + (0.000001 * ones(1,57)))) - (log(X(16,3:59) + (0.000001
* ones(1,57))));
tc10 = (tc10 - mean(tc10)) ./ (max(tc10) - min(tc10));
%
% CÁLCULO DE LOS FACTORES, DIMENSIONES E ICR PARA 2009
% Dimensión PRODUCTIVIDAD (P)
ICRr1(1,2) = ICRr1(1,1)*(1 + (((tc09(1,1:4) * Wf(1,1:4)')+(tc09(1,5:6) *

```

```

Wf(1,5:6'))/2)); % Producción 1&2
ICRr1(2,2) = ICRr1(2,1)*(1 + (tc09(1,7:9) * Wf(1,7:9)')); % Mercado Laboral
ICRr1(3,2) = ICRr1(3,1)*(1 + (tc09(1,10:12) * Wf(1,10:12)')); % Distribución
valor Agregado
ICRr1(4,2) = ICRr1(4,1)*(1 + (tc09(1,13:15) * Wf(1,13:15)')); % Innovación
ICRr1(5,2) = ICRr1(5,1)*(1 + (tc09(1,16:18) * Wf(1,16:18)')); % Aglomeración
%
% Dimensión CALIDAD DE VIDA (C)
ICRr1(6,2) = ICRr1(6,1) * (1 + (tc09(1,19:20) * Wf(1,19:20)')); % Generación
ICRr1(7,2) = ICRr1(7,1) * (1 + (tc09(1,21:25) * Wf(1,21:25)')); % Igualdad
(Desigualdad invertida)
ICRr1(8,2) = ICRr1(8,1) * (1 + (tc09(1,26:28) * Wf(1,26:28)')); % Salud
ICRr1(9,2) = ICRr1(9,1) * (1 + (tc09(1,29:32) * Wf(1,29:32)')); % Entorno y
Vivienda
ICRr1(10,2) = ICRr1(10,1) * (1 + (tc09(1,33:43) * Wf(1,33:43)')); % Bienestar
Subjetivo Social
ICRr1(11,2) = ICRr1(11,1) * (1 + (tc09(1,44:48) * Wf(1,44:48)')); % Seguridad
%
% Dimensión SUSTENTABILIDAD (S)
ICRr1(12,2) = ICRr1(12,1) * (1 + (tc09(1,49:51) * Wf(1,49:51)')); % Capital
Humano
ICRr1(13,2) = ICRr1(13,1) * (1 + (tc09(1,52:53) * Wf(1,52:53)')); % Capital
Físico
ICRr1(14,2) = ICRr1(14,1) * (1 + (((tc09(1,54:55) * [-1 0]')+(tc09(1,56:57) *
Wf(1,56:57)'))/2));
% Si31 = Xs(:,56:57) * [-1 0]'; % Capital Natural Minerero
%Si32 = Xs(:,58:59) * Wf(1,56:57)'; % Capital Natural Vegetal
%
%
% CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES
% CALCULO DE LA DIMENSIÓN PRODUCTIVIDAD
ICRr1(15,2) =
(ICRr1(1,2)^Wa(1,1))*(ICRr1(2,2)^Wa(2,1))*(ICRr1(3,2)^Wa(3,1))*(ICRr1(4,2)^Wa(4,1
))*(ICRr1(5,2)^Wa(5,1));
% CALCULO DE LA DIMENSIÓN CALIDAD DE VIDA
ICRr1(16,2) =
(ICRr1(6,2)^Wa(6,1))*(ICRr1(7,2)^Wa(7,1))*(ICRr1(8,2)^Wa(8,1))*(ICRr1(9,2)^Wa(9,1
))*(ICRr1(10,2)^Wa(10,1))*(ICRr1(11,2)^Wa(11,1));
% CALCULO DE LA DIMENSIÓN SUSTENTABILIDAD
ICRr1(17,2) =
(ICRr1(12,2)^Wa(12,1))*(ICRr1(13,2)^Wa(13,1))*(ICRr1(14,2)^Wa(14,1));
%
% CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL PARA LA REGION 1, 2008-2009
ICRr1(18,2) = (ICRr1(15,2)^Wda(1,1))* (ICRr1(16,2)^Wda(2,1))*
(ICRr1(17,2)^Wda(3,1));
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% CALCULO DE LOS FACTORES, DIMENSIONES E ICR PARA 2010
% Dimension PRODUCTIVIDAD (P)
ICRr1(1,3) = ICRr1(1,2)*(1 + (((tc10(1,1:4) * Wf(1,1:4)')+(tc10(1,5:6) *
Wf(1,5:6)'))/2)); % Producción 1&2
ICRr1(2,3) = ICRr1(2,2)*(1 + (tc10(1,7:9) * Wf(1,7:9)')); % Mercado Laboral
ICRr1(3,3) = ICRr1(3,2)*(1 + (tc10(1,10:12) * Wf(1,10:12)')); % Distribución
valor Agregado
ICRr1(4,3) = ICRr1(4,2)*(1 + (tc10(1,13:15) * Wf(1,13:15)')); % Innovación
ICRr1(5,3) = ICRr1(5,2)*(1 + (tc10(1,16:18) * Wf(1,16:18)')); % Aglomeración
%
% Dimensión CALIDAD DE VIDA (C)
ICRr1(6,3) = ICRr1(6,2) * (1 + (tc10(1,19:20) * Wf(1,19:20)')); % Generación
ICRr1(7,3) = ICRr1(7,2) * (1 + (tc10(1,21:25) * Wf(1,21:25)')); % Igualdad
(Desigualdad invertida)
ICRr1(8,3) = ICRr1(8,2) * (1 + (tc10(1,26:28) * Wf(1,26:28)')); % Salud

```

```

ICRr1(9,3) = ICRr1(9,2) * (1 + (tc10(1,29:32)* Wf(1,29:32)')); % Entorno y
Vivienda
ICRr1(10,3) = ICRr1(10,2) * (1 + (tc10(1,33:43)* Wf(1,33:43)')); % Bienestar
Subjetivo Social
ICRr1(11,3) = ICRr1(11,2) * (1 + (tc10(1,44:48)* Wf(1,44:48)')); % Seguridad
%
% Dimensión SUSTENTABILIDAD (S)
ICRr1(12,3) = ICRr1(12,2) * (1 + (tc10(1,49:51) * Wf(1,49:51)')); % Capital
Humano
ICRr1(13,3) = ICRr1(13,2) * (1 + (tc10(1,52:53) * Wf(1,52:53)')); % Capital
Físico
ICRr1(14,3) = ICRr1(14,2) * (1 + (((tc10(1,54:55) * [-1 0]')+(tc10(1,56:57) *
Wf(1,56:57)'))/2));
% Si31 = Xs(:,56:57) * [-1 0]'; % Capital Natural Minero
%Si32 = Xs(:,58:59) * Wf(1,56:57)'; % Capital Natural Vegetal
%
%
% CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES
% CALCULO DE LA DIMENSIÓN PRODUCTIVIDAD
ICRr1(15,3) =
(ICRr1(1,3)^Wa(1,1))*(ICRr1(2,3)^Wa(2,1))*(ICRr1(3,3)^Wa(3,1))*(ICRr1(4,3)^Wa(4,1
))*(ICRr1(5,3)^Wa(5,1));
% CALCULO DE LA DIMENSIÓN CALIDAD DE VIDA
ICRr1(16,3) =
(ICRr1(6,3)^Wa(6,1))*(ICRr1(7,3)^Wa(7,1))*(ICRr1(8,3)^Wa(8,1))*(ICRr1(9,3)^Wa(9,1
))*(ICRr1(10,3)^Wa(10,1))*(ICRr1(11,3)^Wa(11,1));
% CALCULO DE LA DIMENSIÓN SUSTENTABILIDAD
ICRr1(17,3) =
(ICRr1(12,3)^Wa(12,1))*(ICRr1(13,3)^Wa(13,1))*(ICRr1(14,3)^Wa(14,1));
%
%
% CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL PARA LA REGION 1, 2009-2010
ICRr1(18,3) = (ICRr1(15,3)^Wda(1,1))* (ICRr1(16,3)^Wda(2,1))*
(ICRr1(17,3)^Wda(3,1));
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

Los resultados se presentan en la Tabla 123, en ella se puede apreciar que el ICR para la Región I, cae en el año 2009 y se recupera en el 2010, pero no lo suficiente como para llegar a nivel de 2008. Aún está por debajo del nivel inicial.

La caída en el año 2009 se explica principalmente por la dimensión productividad y sustentabilidad, y esta caída fue moderada por un mejoramiento en calidad de vida. En el año 2010, se aprecia una recuperación asociada principalmente a la producción, lo que está en línea con la recuperación general del país después de la crisis SUBPRIME.

Tabla 123: Índice de Competitividad Regional para la I Región en los años 2008, 2009 y 2010.

ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL: REGIÓN I, AÑOS 2008-2010										
DIMENSIÓN	FACTORES	FACTORES			DIMENSIONES			ICR		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
PRODUCTIVIDAD	FACTOR PRODUCCION	100	92.4	91.1	100	98.5	109.1	100	96.92	99.00
	MERCADO LABORAL	100	102.7	133.5						
	DISTRIBUCION VALOR AGREGAD	100	111.8	104.9						
	INNOVACION	100	93.4	120.2						
	AGLOMERACION	100	104.3	99.7						
CALIDAD DE VIDA	FACTOR GENERACION	100	103.5	99.9	100	102.7	98.0	100	96.92	99.00
	FACTOR DESIGUALDAD	100	102.4	98.9						
	FACTOR SALUD	100	103.0	98.1						
	ENTORNO Y VIVIENDA	100	102.8	98.2						
	BIENESTAR SOCIAL SUBJETIVO	100	102.7	97.5						
	SEGURIDAD	100	101.6	95.1						
SUSTENTABILIDAD	CAPITAL HUMANO	100	100.4	97.1	100	89.2	86.7	100	96.92	99.00
	CAPITAL FISICO	100	81.1	78.2						
	CAPITAL NATURAL	100	98.5	98.2						

Fuente: Elaboración propia.

Los factores que más mejoraron en la recuperación en la dimensión productividad fueron el de mercado laboral e innovación.

Por otra parte, en 2010 se aprecia una caída generalizada en la dimensión calidad de vida, contrastando con la evolución del año previo. Seguridad es de los factores que más explican la caída en esta dimensión.

En la dimensión sustentabilidad se aprecia una caída consecutiva explicada principalmente por la reducción en el capital físico, lo que es un indicador de desaceleración del proceso de inversión en la región.

Una vez obtenida una serie más larga se puede graficar la serie para cada uno de los factores, dimensión e ICR y evaluar visualmente la evolución de cada uno de ellos.

6. DESAFÍOS FUTUROS

El presente trabajo ha hecho una evaluación del ICR actual, ha revisado la literatura teórica sobre competitividad regional y las metodologías actualmente disponibles para calcular índices, ha hecho una propuesta metodológica para Chile y la ha aplicado, sobre la base de los datos disponibles, para todas las regiones. Los esfuerzos hacia delante deberían concentrarse en tres aspectos: revisión de los datos, integración de nuevos datos, y análisis de robustez y sensibilidad.

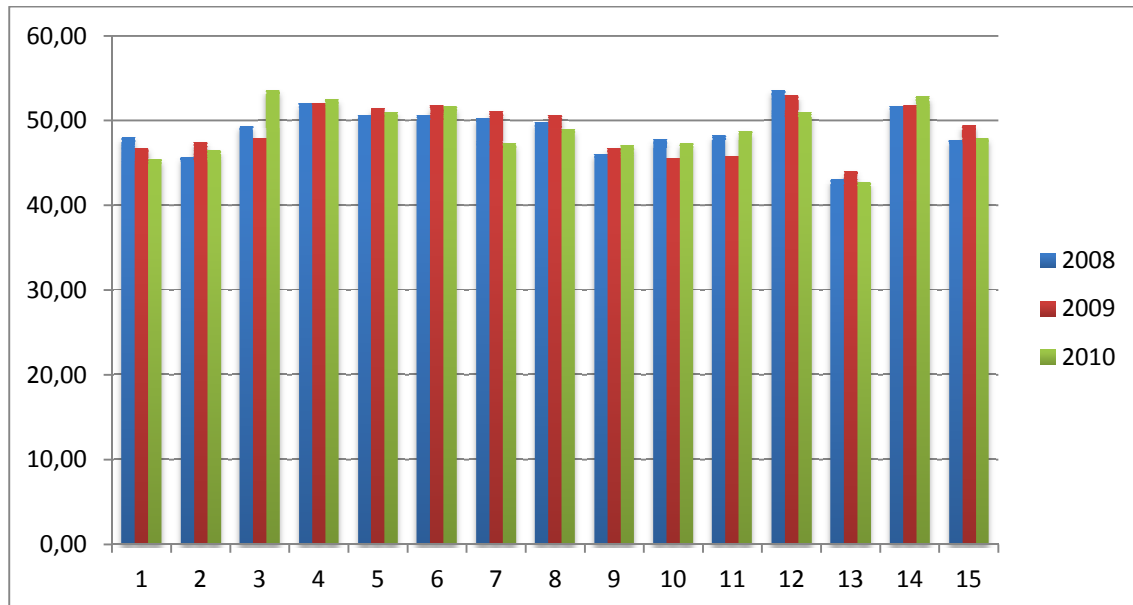
a) Revisión de datos

La estimación del nuevo ICR aquí presentada ha utilizado la información de las bases de datos disponibles. Estas bases deben ser estudiadas en detalle para corregir posibles errores de información y fluctuaciones muy pronunciadas en algunas variables. En este último caso, se deben analizar distintos métodos para reducir las fluctuaciones en aras de una mayor estabilidad del índice, pero conservando la sensibilidad a la nueva información que se vaya produciendo. Este tipo de análisis lo ilustraremos para la dimensión calidad de vida, a modo de ejemplo para guiar este tipo de trabajo.

La Figura 56 presenta los valores para cada región en la dimensión calidad de vida considerando, para efectos ilustrativos, ponderaciones iguales. En esta figura llama poderosamente la atención el fuerte aumento en la región de Atacama en el año 2010, que la ubica por sobre las regiones de Coquimbo, Magallanes y de los Ríos, que son las con mejor ranking en esta dimensión en los otros años. Al explicar las causas de este fuerte aumento puede ilustrarse ambos tipos de problemas con los datos (el error y la inestabilidad):

Errores en los datos. Hay dos factores que crecen fuertemente el año 2010 en la región de Atacama: vivienda y entorno y salud. En la base de datos utilizada para construir el primer factor, la “Tabla Gerencial” intermediada por SUBDERE y que se encuentra disponible en programa Access, existe una variable metros cuadrados de áreas verdes por habitante. Este indicador pasa de 28 el 2009 a 371 en 2010, con lo que pasa del lugar 11 al primer lugar en este indicador. Fluctuaciones bruscas ocurren en otras regiones también (Coquimbo, Araucanía, Aysén y Arica y Parinacota). La causa más probable de estas fluctuaciones es un error en la base de datos, que debe resolverse revisando la fidelidad de la base enviada respecto a la original (en este caso lo más probable es un error de digitación) y analizando la confiabilidad del instrumento con que se produce la información.

Figura 56: Dimensión Calidad de Vida años 2008, 2009 y 2010.



Fuente: Elaboración propia.

Fluctuaciones en los datos. En el factor salud también se da un fuerte crecimiento en la región de Atacama en 2010. En este caso, se observa que la variable Años de vida perdidos mejora muy fuertemente, pasando de 81,91 en 2009 a 69,99 en 2010. Esto puede deberse a que la base de población es muy pequeña, siendo muy sensible a las muertes de un determinado grupo de edad, por lo que una alternativa respecto a este tipo de indicadores es utilizar promedios móviles. Esto se justifica porque cuando las observaciones son pocas no se cumple la ley de grandes números, siendo necesario acumular más observaciones para que se verifique esta ley.

Fluctuaciones similares ocurren en el indicador de obesidad infantil, por ejemplo, en las regiones de Antofagasta, Magallanes y Arica y Parinacota. Esta variable está construida a partir de la CASEN (con interpolaciones lineales en los años en que no hay encuesta). Por ser pocos los niños afectados por el problema (algo más de 10%) podría ser conveniente atenuar las fluctuaciones bruscas a través de promedios móviles. Otra alternativa a analizar es buscar mejores bases de datos. En este caso, por ejemplo, podría recurrirse a información de registro de control del niño sano que lleva el ministerio de salud.

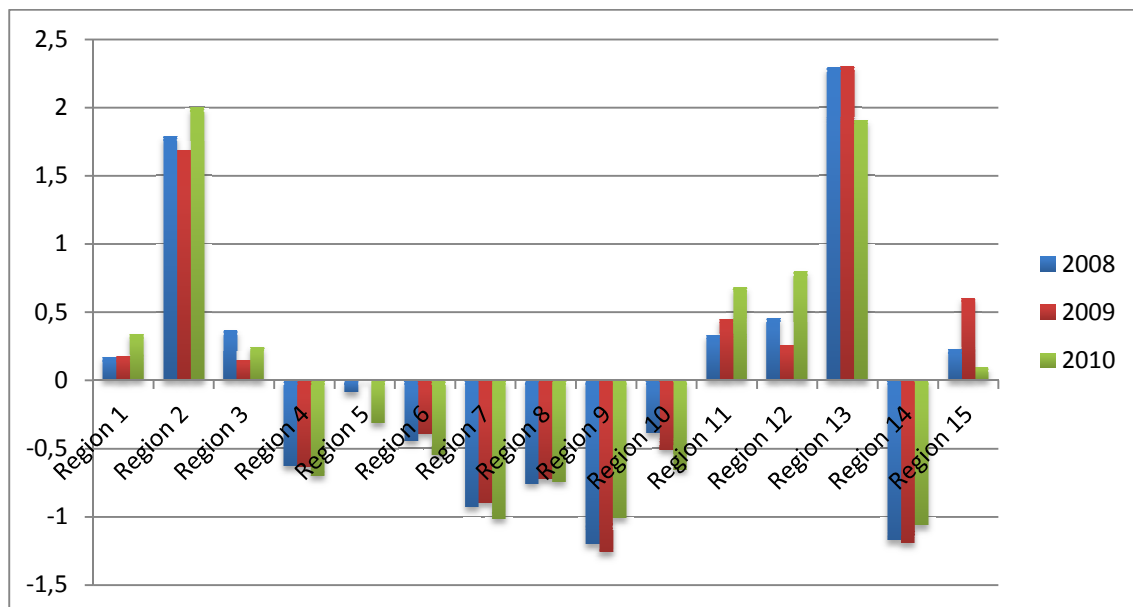
Por otra parte, puede haber fluctuaciones que estén reflejando adecuadamente una realidad subyacente que efectivamente está cambiando mucho. El año 2010 estuvo marcado por el rescate de los mineros, ocurrido precisamente en la región de Atacama. Este hecho puede estar explicando el fuerte incremento en el factor bienestar subjetivo con la sociedad registrado en esa región, que pasa de 36,69 en 2009 a 49,62 en 2010, lo que la aleja del resto de las regiones del Norte, que están muy por debajo de la media nacional (bajo 38 en todos los años).

b) Incorporación de datos adicionales

Se debe analizar la posibilidad de incorporar información adicional para medir en mejor forma las dimensiones propuestas. Un ejemplo de esto es, mirando la dimensión calidad de vida, el factor

capacidad de generar recursos. En la Figura 57 puede apreciarse que la capacidad de generar recursos es mayor – además de la región Metropolitana – en las regiones extremas, principalmente porque los ingresos promedio de los hogares son más altos. El impacto de esto en calidad de vida está mediado por el costo de los bienes y servicios que pueden ser adquiridos con estos ingresos. Como es sabido, el costo de vida es mayor en las regiones extremas, y respecto a algunos bienes, como alimentos, también en la Metropolitana respecto a las regiones cercanas del sur. La incorporación de un indicador de costo de vida es un mejoramiento que puede realizarse a la propuesta analizada en el presente documento.

Figura 57: Factor Capacidad de generar Ingresos en Dimensión Calidad de Vida años 2008, 2009 y 2010.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, el ejercicio de construcción del presente índice ha revelado variables y factores que pueden ser importantes para la competitividad y que no son medidos o para los que no se cuenta con suficientes observaciones. Las Tabla 30, Tabla 31 y Tabla 32 presentan variables que sería interesante ir incorporando a medida que la disponibilidad de información lo permita. Es importante perseverar en la medición de indicadores que sólo recientemente han comenzado a ser medidos. Esto ya sea para medir variables actualmente no disponibles de un factor o para medir nuevos factores que puedan aparecer.

Un ejemplo de factor que consideramos requiere indicadores adicionales es el de innovación (Tabla 30). Un ejemplo de factor que no cuenta ni con variables suficientes ni con suficientes años de los indicadores actualmente disponibles es el bienestar subjetivo individual (Tabla 31). En efecto, este factor fue excluido porque actualmente es medido con un solo indicador – satisfacción con la vida – disponible sólo a partir de la encuesta CASEN 2011 – es decir, por el momento, un solo año. Lo recomendable sería, como se mencionó en la Tabla 31, generar acciones respecto a mantener la medición actual de satisfacción con la vida y – si se juzga importante – generar mediciones adicionales – como frecuencia de emociones positivas y negativas, escala de la mejor vida posible, felicidad, sufrimiento, etc.

Finalmente, a medida que se vaya generando nueva información para series ya consideradas, se podrá ir actualizando el cálculo del índice, incorporando las observaciones adicionales. En el capítulo 4 se explicó las razones para restringir la estimación del índice al período 2008-2010. En particular, la variable hectáreas mineras de explotación (SERNAGEOMIN) no estaba disponible más allá del 2010, lo que obligó a dejar las estimaciones solo hasta ese año, por lo que es prioritario obtener el dato para años más recientes. Asimismo, la publicación de la encuesta CASEN 2012 también será importante, pues de ella dependen varios datos que hasta ahora están disponibles solo para 2011.

c) Análisis de robustez y sensibilidad

Una vez realizadas las recomendaciones anteriores y recalculado el índice, se debe considerar distintas alternativas de ponderación y agregación para un análisis de robustez y sensibilidad. Es deseable que el ICR no presente cambios radicales en los rankings regionales ante variaciones razonables en las ponderaciones, por ejemplo entre ponderaciones iguales respecto de las subjetivas sugeridas en los talleres. A esto puede contribuir la calidad de los datos de cada variable (por ejemplo, utilizar registro administrativo cuando exista), el uso de promedios móviles y la cantidad de indicadores utilizados para construir cada factor. Este estudio debería incluir la determinación analítica del efecto de un incremento en la varianza entre los factores sobre las magnitudes de las dimensiones y, por ende, del índice.

7. BIBLIOGRAFÍA.

- Abramovitz, M. (1986) Catching up, forging ahead, and falling behind, *Journal of Economic History*, 46, pp. 385-406.
- Acemoglu, D., y J. Robinson (2012) *Why nations fail?* Crown Business: New York.
- Aghion, P. and P. Howitt (1993) A model of growth through creative destruction, *Econometrica* 60, pp. 323-51.
- Akerloff, G. (1970). The Market for Lemons: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics* 84 (3). August, pp. 488-500.
- Alec Ian Gershberg y Ben Meade.
- Alkire, S. (2002) *Valuing Freedoms: Sen's Capability Approach and Poverty Reduction*, Oxford University Press: Oxford.
- Alkire, S. (2009) *The Capability Approach to the Quality of Life*. http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/capability_approach.pdf
- Alkire, S. y J. Foster (2010) *Designing the Inequality-Adjusted Human Development Index (HDI)*. Human Development research Working Paper 28, PNUD-HDRO, Nueva York.
- Amin A, Thrift N (1995) Globalisation, institutional "thickness" and the local economy. In: Healey P, Cameron PS, Davaoudi S, Graham S, Madani-Pour A (eds) *Managing cities: the new urban context*. Wiley, Chichester/New York, pp 92–108
- Armstrong, H. y J. Taylor (2003). *Regional Economics and Policy*. Third Edition. Blackwell Publishers, London, UK.
- Anderson, Ronald (2014). *Human suffering and quality of life: conceptualizing stories and statistics*, forthcoming Springer.
- Annoni, P. & Kozovska, K. (2010). "EU Regional Competitiveness Index". JRC Scientific and Technical reports.
- Annoni, P., Dijkstra, L. & Kozovska, K. (2011) . "A new Regional Competitiveness Index theory". European Union, Regional Policy.
- Aranguren, M., Franco, S., Ketels, C., Murciego, A., Navarro, M. & Wilson, J. (2010). "Benchmarking Regional Competitiveness in european cluster observatory". Europe Innova.
- Arthur, W. B. (1994) *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Michigan University Press, Michigan.
- Banco Mundial (2006), *WHERE IS THE Wealth of NATIONS?: Measuring Capital for the 21st Century*
- Bandura, A. (1977) Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change, *Psychological Review*, Vol. 84(2), 191-215.
- Barro, R (1990). "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 98(5), pages S103-26.
- Barro, R. & X. Sala-i-Martin (1991). "Convergence across States and Regions". *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991 (1): 107-182.

- Barro, R. & X. Sala-i-Martin (1992). "Convergence". *Journal of Political Economy*, 100 (2): 223-251.
- Barro, R. & X. Sala-i-Martin (2004). *Economic Growth*. MIT Press.
- Barro, R. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries". *The Quarterly Journal of Economics*, 106 (2): 407-443.
- Bauman, Z. (2009) ¿Qué hay de malo en la felicidad? En *Claves de razón práctica* 189, Enero/Febrero.
- Beccaria, L. (2007) La medición del ingreso para los estudios de pobreza en América Latina: aspectos conceptuales y empíricos, *Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos* 60, Diciembre, CEPAL, Santiago.
- Bentley J (2002). New wines in old bottles: the challenge of developing leaders. In: Derr B, Rousillon S, Bournois F (eds) *Latin America. Cross cultural approaches to leadership development*. Quorum, Westport
- Benzaquen, J., Del Carpio, L., Zegarra, L. & Valdivia, C. (2010) - Un Índice Regional de competitividad para un país. *Revista Cepal* 102.
- Berger, T. (2010). "An Overview and Analysis on Indices of Regional Competitiveness". *Review of Economics & Finance*.
- Bolton R (1999) Place surplus, exit, voice, and loyalty. *Uddevalla symposium on evaluation of regional policies*, Fiskebackkil, June.
- Borts, G.H. and J.L. Stein (1964) *Economic growth in a free market*. New York: Columbia University Press.
- Bristow, G. (2010) *Critical Reflections on Regional Competitiveness*. Routledge, London.
- Bronisz, U., W. Heijman y A. Miszcuk (2008) Regional competitiveness in Poland: creating an index, *Jahrbuch fur Regionalwissenschaft*, 28, 133-43.
- Brooklyn C, Bousillon S, Bournois F (eds) (2002) *Cross-cultural approaches to leadership*. Quorum/Greenwood, Westport
- Bruyninckx, H., Happaerts, S. y Van de Brande, K., eds., (2012), *Sustainable Development and Subnational Governments: Policy-making and multi-level interactions*. Palgrave Macmillan.
- Cabrero, E., I. Orihuela & A. Ziccardi (2003). *Ciudades competitivas-ciudades cooperativas: concepto clave de un índice para ciudades mexicanas*. CIDE, División de Administración Pública, M.A. Porrúa,
- Capello R, Nijkamp PJ (eds) (2009). *Regional growth and development theories in the XXI century: theoretical achievements and future challenges*. Edward Elgar, Cheltenham
- Castells M, Hall P (1994) *Technopoles of the world: the making of 21st century industrial complexes*. Routledge, London
- Cellini, R & A. Soci, 1997. "La competitivita'," *Working Papers* 292, Dipartimento Scienze Economiche, Universita' di Bologna.
- Cepal y GTZ (2009). *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible Documento de proyecto*, preparado por Andrés Schuschny y Humberto Soto.

- Chica, R., Guevara, O., López, D, & Osorio, D. (2012). Growth determinants in Latin America and East Asia: has globalization changed the engines of growth?. *Cuyuntura Económica: Investigación Económica y Social*.
- Clingermayer JC, Feiock RC (2001) Institutional constraints and policy choice: an exploration of local government. State University of New York Press, New York
- Coleman J (1988) Social capital in the creation of social capital. *Am J Sociol* 94:95–120 de Santis M, Stough RR (1999) Fast adjusting urban regions, leadership and regional economic development. *Reg et Dev* 10:37–56
- Contreras E. y Pacheco (2008). Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. CEPAL - Serie Manuales N° 58.
- Csikszentmihalyi, Mihaly (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: HarperCollins.
- De Santis M, Stough RR (1999) Fast adjusting urban regions, leadership and regional economic development. *Reg et Dev* 10:37–56
- Doig J, Hargrove E (1987) Leadership and innovation: a biographical perspective on entrepreneurs in government. John Hopkins University Press, Baltimore
- Duranton G, Puga D (2000) Diversity and specialization in cities: why, where and when does it matter. *Urban Stud* 37:533–555
- EGAP (2010). *La competitividad de los estados mexicanos 2010, fortalezas ante la crisis*.
- Erickson P.A. 1994. *A practical guide to environmental impact assessment*. Ed. Academic Press. U.S.A.
- Erickson, Rodney A. and Thomas R. Leinbach (1979). Characteristics of Branch Plants Attracted to Nonmetropolitan Areas, in Richard E. Lonsdale and H. L. Seyler (eds.), *Nonmetropolitan Industrialization* (Washington, D.C.: V. H. Winston).
- Escobar, J., Cuervo, L. (2008) "Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización." *Avances En Medición* ISSN: 1692-0023 ed: Centro De Publicaciones Universidad Nacional De Colombia v.6 fasc. p.27 - 36 ,2008
- Fagerberg J. (2001), in Lundvall B. and Archibugi D. (eds.) *Europe at the crossroads: The challenge from innovation-based growth in the Globalising Learning Economy*, Oxford Press.
- Fainstein S (1983) *Restructuring the city: the political economy of urban redevelopment*. Longman, New York.
- Fischer, R., P. González y P. Serra (2006). "Does Competition in Privatized Social Services Work? The Chilean Experience", *World Development*, Vol. 34 Issue 4. April 2006, pp. 647-664.
- Gardiner, B., R. Martin y P. Tyler (2004) Competitiveness, productivity and economic growth across the European regions, *Regional Studies*, 38.9, 1045-1067.
- Gershberg, A., González, P. y Meade, B. (2012). "Understanding and Improving Accountability in Education: A Conceptual Framework and Guideposts from Three Decentralization Reform Experiences in Latin America". *World Development*, Volume 40, Issue 5, pp. 1024-1041.

- Gershberg, A., P González y B. Meade (2012) "Understanding and Improving Accountability in Education: A Conceptual Framework and Guideposts from Three Decentralization Reform Experiences in Latin America". World Development, pp. 1024-1041, Volume 40, Issue 5.
- Fairholm GW (1994) Leadership and the culture of trust. Praeger, Westport.
- Florida R (1995) Toward the learning region. Futures 27:527–537
- Florida R (2002) The rise of the creative class; and how it's transforming work, leisure, and everyday life. Basic Books, New York
- Goetz SJ, Rapasingla A (2001) The returns to higher education: estimates for the contiguous states. Paper to Regional Science Association international, North American annual meeting, Charleston, November
- González, P. (2014) Felicidad, subjetividad y desarrollo, en J.C. Oyanedel y C. Mella (eds.) Debates sobre el bienestar y la felicidad, RIL editores: Santiago, 77-104.
- Grossman, G. and E. Helpman (1991) Innovation and growth in the global economy, London: MIT Press.
- Gordon IR, McCann P (2000) Industrial clusters, complexes, agglomeration and/or social networks. Urban Stud 37:513–532
- Hanushek EA, Kimko DD (2000). Schooling, labour-force quality, and the growth of nations. Am Econ Rev 90:1184–1208
- Harmes-Liedtke, U. (2007) - Benchmarking Territorial Competitiveness. Mesopartner.
- Hausmann, R.; J. Hwang & D. Rodrik (2007). "What you export matters?". Journal of Economic Growth, 12 (1): 1-25.
- Hayek, F. (1945) The use of Knowledge in Society. American Economic Review, vol. 35, N° 4, pp 519-530.
- Harvey, D (1982). The limits to Capital, Oxford, Blackwell.
- Harvey, D. Los límites del capital y la teoría marxista. Mexico D.F, Fondo de Cultura Económica, UNAM. 469 p. 1990. ISBN 968-16-3302-4.
- Heenan DA, Bennis WG (1999) Co-leaders: the power of great partnerships. Wiley, New York
- Henderson JV, Kuncoro A, Turner M (1995) Industrial development in cities. J Polit Econ 103:1067–1090
- Hofstede G (ed) (1997) Cultures and organization: software of the mind. McGraw-Hill, New York
- Holland, S (1976). Las teorías del desequilibrio regional. Documento de Trabajo. Instituto Interamericano de Planificación Económica y Social.
- Hopkins, R. 2008. *The Transition Handbook. From oil dependency to local resilience*. Green Books. Totnes.
- Huggins R (2003) Debates and surveys creating a UK competitiveness index: Regional and local bench-marking, Reg Stud 37 (1): 89-96
- Huovari et al (2001) - ICR Finlandia

- Huovari, J., Kangasharju, A. & Alanen, A. (2001). "Constructing and index for regional competitiveness". Pellervo Economic Research Institute.
- Huxam C (1996) Collaborative advantage. Sage, Thousand Oaks
- Hyrkäs, K., Appelqvist-Schmidlechner, K & Oksa, L. (2003). Validating an instrument for clinical supervision using an expert panel. *International Journal of nursing studies*, 40 (6), 619 -625.
- IMCO (2012). *Indice de Competitividad Urbana 2012, "El municipio: una institución diseñada para el fracaso. Propuesta para la gestión profesional de las ciudades"*. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- Iraldo, F., Francesco Testa,^{1*} Michela Melis² and Marco Frey (2011) A Literature Review on the Links between Environmental Regulation and Competitiveness, en *Environmental Policy and Governance*, *Env. Pol. Gov.* 21, 210–222.
- Jessop B (1998) The narrative of enterprise and the enterprise of narrative: place marketing and the entrepreneurial city. In: Hubbard T, Hall PH (eds) *The entrepreneurial city*. Wiley, Chichester/New York, pp 77–99
- Jiang Y. and Shen J. (2010), "Measuring the Urban Competitiveness of Chinese Cities," *Cities*, 27: 307-314.
- Jin DJ, Stough RR (1998) Learning and learning capability in the Fordist and post-Fordist age: an integrative framework. *Environ Plan A* 30:1255–1278
- Johansson B, Karlsson C, Stough RR (eds) (2001) *Theories of endogenous regional growth*. Springer, Berlin
- Kahneman, D. y A. Krueger (2006) Developments in the Measurement of Subjective Well-Being, *Journal of Economic Perspectives*, Volume 20, Number, Winter, 3–24.
- Kahneman, Daniel, Alan B. Krueger, David A. Schkade, Norbert Schwarz and Arthur A. Stone. 2004. "A Survey Method for Characterizing Daily Life Experience: The Day Reconstruction Method." *Science*. 306:5702, pp. 1776–780.
- Kaldor, N. (1970) The case for regional policies. *Scottish Journal of Political Economy*, November, 337-48.
- Kaldor, N. (1981) The role of increasing returns, technical progress and cumulative causation in the theory of international trade and economic growth, *Economie Appliquée* 34, 593-617.
- Kaufman R (1993) An empirical exploration of the relation among diversity, stability and performance in economic systems. *Struct Change Econ Dyn* 4:299–313
- Kenneth Arrow, 1962. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," NBER Chapters, in: *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, pages 609-626 National Bureau of Economic Research, Inc.
- Keyes, C. (1998). Social well-being. *Social Psychology Quarterly*, Vol. 61, (pp. 121-140).
- Keynes, J. (1963) *Economic Possibilities for Our Grandchildren*. En: *Essays in Persuasion*, New York: W. W. Norton & Co., (pp. 358-373).
- Khan, M. (2009) *Political Settlements and the Governance of Growth-Enhancing Institutions*, Unpublished Manuscript London School of Economics.

- Kirzner IM (1973) *Competition and entrepreneurship*. The University of Chicago Press, Chicago
- Krugman P (1991) *Geography and trade*. MIT Press, Cambridge, MA
- Krugman, P. (1994) Competitiveness — A Dangerous Obsession, *Foreign Affairs*, 73, number 2.
- Krugman, P. (1995) Technological change in international trade. In P. Stoneman (ed.) *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Oxford: Blackwell, pp. 342-65.
- Lande P (1994) Regional industrial structure and economic growth and stability. *J Reg Sci*34:343–360
- Lombana, J. & Rozas, S. (2009). “Marco analítico de la competitividad: Fundamentos para el estudio de la competitividad regional”. SciELO, Colombia.
- López, R., E. Figueroa y P. Gutiérrez (2013) *La parte del león: nuevas estimaciones de la participación de los súper ricos en el ingreso en Chile*. Serie de documentos de trabajo 379, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile, Santiago.
- Lucas, R. (1985) *Models of business cycles*. Basil Blackwell, Oxford
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Maier G (2001) History, spatial structure, and regional growth: lessons for policy making. In: Johansson B, Karlsson C, Stough RR (eds) *Theories of endogenous regional growth*. Springer, Heidelberg, pp 255–277
- Maillat D, Kibir L (2001) The learning region and territorial production systems. In: Johansson B, Karlsson C, Stough RR (eds) *Theories of endogenous regional growth*. Springer, Heidelberg, pp 255–277
- Malecki, E (1998a) How development occurs: local knowledge, social capital, and institutional embeddedness. Paper presented at the annual meeting of the Southern Regional Science Association. Savannah
- Malecki, E (1998b) Technology and economic development: the dynamics of local, regional and national competitiveness. Paper presented to the annual meeting of Southern Regional Science Association, Savannah
- Malecki, E (1991) *Technology and economic development: the dynamics of local, regional and national change*, Longman Scientific & Technical, Essex, England.
- Markusen, Ann. 1985. *Profit Cycles, Oligopoly and Regional Development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Martin, R. (2003). “A Study on the Factors of Regional competitiveness”. Cambridge Econometrics.
- Martin, R. and P. Sunley (1998) Slow convergence? The new endogenous growth theory and regional development, *Economic Geography*, 74(3), 201-227.
- Martin, R., Kitson, M. y Tyler, P., eds. (2006), *Regional Competitiveness, Regional Development and Public Policy Series*, Routledge, USA and Canada
- Massey, D.B. (1984): *Spatial Divisions of Labour. Social Structures and the Geography of Production*. Londres, MacMillan.

- Meyer-Stamer, J. (2008) "Systematic Competitiveness and Local Economic Development." In Shamin Bodhanya (ed.) Large Scale Systemic Change: Theories, Modelling and Practices.
- Myrdal, G. (1957) Economic theory and underdeveloped regions. London: Duckworth.
- Nordhaus, W. and Tobin, J. (1973) "Is Growth Obsolete?" in The Measurement of Economic and Social Performance, National Bureau of Economic Research, 1973.
- North, D. (1990), Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge University Press: New York.
- North, D., J.J. Wallis y B. Weingast (2009), Violence and Social Orders: A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History, Cambridge University Press: New York.
- Norton RD, Rees J (1979) The product cycle and the decentralization of North American manufacturing. Reg Stud 13:141–151
- Nozick, R., (1974). Anarquía, Estado y Utopía. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Nussbaum, Martha (2001). Women and human development: The capability approach. Cambridge: Cambridge University Press.
- OCDE (2011) Mejores políticas para el desarrollo. Perspectivas OCDE sobre Chile, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095755-es>
- OECD (2000) Learning regions and cities: knowledge, learning and regional innovation systems. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris
- OECD (2008) Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User guide. Paris:
- OECD (2011), Towards Green Growth: Monitoring Progress OECD Indicators-.
- Paul, S. (1991) Accountability in public services. Exit, voice and capture, working paper World Bank.
- Parkinson M (1990) Leadership and regeneration in liverpool: confusion, confrontation, or coalition, in Houston. In: Judd and Parkinson (1990), pp 241–257
- Patten C (1991) The competitiveness of small firms. Cambridge University Press, Cambridge
- Pearce, David and Giles D. Atkinson (1993), Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability, Ecological Economics 8 (103-108).
- Paul Romer, 1990. "Are Nonconvexities Important For Understanding Growth?," NBER Working Papers 3271, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Perroux, F. (1950) Economic space: theory and applications. Quarterly Journal of Economics, 64, 89-104.
- Perroux, F. (1955) Note sur la notion des "poles du croissance", Economie Appliquée, 307-20
- Piketty, T. (2014) Capital in the Twenty First Century, Harvard University Press: Cambridge MA.
- PNUD (2010) La verdadera riqueza de las naciones: caminos al desarrollo humano. Informe sobre el desarrollo humano mundial. Ediciones Mundi-Prensa: Madrid.
- PNUD (2012) Bienestar subjetivo: el desafío de repensar el desarrollo, Informe nacional sobre el desarrollo humano, Salesianos: Santiago.

- PNUD (2012) Bienestar subjetivo: el desafío de repensar el desarrollo. Informe sobre el desarrollo humano en Chile 2012, Santiago.
- Pollitt C, Bouckaert G (2002) Public management reform: a comparative analysis. Oxford University Press, Oxford
- Popper, Karl (1956). The open society and its enemies. New Jersey: Princeton University Press.
- Porter, M. (2001) Regions and the new economics of competition, in Scot, A.J. (ed.) Global City Regions, Oxford: Blackwell, 139-152.
- Porter, M. (2003) The economic performance of regions, *Regional Studies* 37, 549-578.
- Porter, M. (2008). "Presentation of Regional Competitiveness in a global economy". Harvard Business School.
- Porter, M. E. (1990) The Competitive Advantage of Nations (New York, The Free Press)
- Porter, M. E. (1990a) The competitive advantage of nations, *Harvard Business Review*, March-April.
- Porter, M. E. (1998) On Competition (Boston, Harvard Business Review Books)
- Pulecio Reinel Jorge et al., [2002] Sistema de Indicadores de Competitividad Departamental (SICD). Ministerio de Comercio Exterior, Universidad Nacional de Colombia, Centro de Investigaciones para el Desarrollo.
- Putnam R (1993) The prosperous community: social capital and public life. *Am Prospect* 13(Spring):35-42
- Rawls, J. (1971). Teoría de la Justicia. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Rebelo, S. (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 99(3), pages 500-521, June.
- Rodrick D (1998) TFPG Controversies, institutions and economic performance in Asia. The institutional foundations of East Asian economic development. In: Hayami Y, Aoki M (eds) Proceeding of the IEA conference held in Tokyo, Japan. St. Martin Press in association with the International Economic Association, New York
- Romer, Paul M, 1986. "Increasing Returns and Long-run Growth," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 94(5), pages 1002-37, October.
- Ryan, R. and E. Decci (2000) Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, *Contemporary Educational Psychology* 25, 54-67.
- Saisana, M and Saltelli A. (2006). Appendix G: Uncertainty and Sensitivity Analysis of the EPI. En: "Pilot 2006 environmental performance index". New Haven: Yale Center for environmental Law & Policy.
- Saltelli A., Tarantola S., Campolongo F. and Ratto M. (2004). Sensitivity Analysis in practice, a guide to assessing scientific models, New York: John Wiley & Sons. Software for sensitivity analysis is available at <http://www.jrc.ec.europa.eu/uasa/prj-sa-soft.asp>.
- Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., Saisana, M., and Tarantol (2008). S. Global Sensitivity Analysis. The Primer, John Wiley and Sons.

- Saxenian A (1994) *Regional advantage: culture and competition in silicon valley and route 128*. Harvard University Press, Cambridge, MA
- Schultz, T. (1961), Investment in human capital, *American Economic Review*, vol. 51, 1, pp.
- Schumpeter JA (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press, Cambridge, MA
- Scott AJ (1988). *New institutional spaces: flexible production organization and regional development in North American and Western Europe*. Pion, London
- Sen, A. K. (1987). "The Standard of Living," in Hawthorn (ed.) *The Standard of Living* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Sen, A. K. (2008). "The Economics of Happiness and Capability," in Bruni, Comim and Pugno (eds.), *Capability and Happiness* (New York: Oxford University Press).
- Sen, Amartya (1992) *Inequality Reexamined*, New York: Russell Sage Foundation; Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sharpe, A., Andrews, B. (2012). *An Assessment Of Weighting Methodologies For Composite Indicators: The Case Of The Index Of Economic Well-being*, CSLS Research Report No. 2012-10, December 2012.
- Simmie J (ed) (1997) *Network and learning regions*. Jessica Kingsley, London
- Singhal, Shaleen, McGreal, Stanley and Berry, Jim (2013) Application of a hierarchical model for city competitiveness in cities of India. *Cities*, 31 . pp. 114-122. [Journal article]
- Skjong, R. & Wentworth, B. (2000). Expert Judgement and risk perception. Recuperado el 15 de Enero de 2006, de <http://research.dnv.com/skj/Papers/SkjWen.pdf>
- Smilor RW, Wakelin M (1990) Smart infrastructure and economic development: the role of technology and global networks. In: Kozmetzky G, Smilor RW (eds) *The technopolis phenomenon*. IC2 Institute, University of Texas, Austin, pp 53–75
- Smith, N. (1984): *Uneven development: nature, capital and the production of space*. Oxford, Basil Blackwell.
- Snieska, V. & Bruneckienė, J. (2009) Measurement of Lithuanian regions by Regional Competitiveness Index, *Engineering Economics*, 1(61), 45-57.
- Solow, R. (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, No 1, pp.
- Stewart, T., Roebber, P. & Bosart, L. (1997). The importance of the task in analyzing expert judgment. *Organizational Behavior and Human Decision processes*, 69 (3), 205-219.
- Stiglitz, J., Amartya SEN y Jean-Paul FITOUSSI (2008), Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.
- Stimson R, Stough R, Roberts B (2006) *Regional economic development: analysis and planning strategy*. Springer, Berlin
- Stimson RJ, Stough RR (2009a) Regional economic development: methodology and analysis. In: Rowe JE (ed) *Theories of local economic development: linking theory to practice*. Ashgate, Farnham, pp 169–192

- Stimson RJ, Stough RR (2009b) *Leadership, institutions and regional endogenous development*. Edward Elgar, Cheltenham
- Stimson RJ, Stough RR, Nijkamp P (eds) (2011) *Endogenous regional development: perspectives, measurement and empirical investigation*. Edward Elgar, Cheltenham
- Stimson RJ, Stough RR, Salazar M (2005) Leadership and institutional factors in endogenous regional economic development. *Investig Reg* 7:23–52
- Stimson RJ, Stough RR, Salazar M (2005) Leadership and institutional factors in endogenous regional economic development. *Investig Reg* 7:23–52
- SUBDERE (2009). *Informe de Competitividad 2008*.
- SUBDERE (2013) *Diseño Metodológico de Índice de Competitividad Comunal/Ciudades*. Departamento de Estudios y Evaluación de la División de Políticas y Estudios
- Taylor PJ, Catalano G, Gane N (2002) A geography of global change: services and cities 2000–01, *GaWC Research Bulletin*, Globalisation and World Cities Study Group and Network, 77, pp. 1–9.
- Thomas MD (1975) Growth pole theory, technological change and regional economic growth. *Pap Reg Sci Assoc* 34:3–25
- Tomohiro Tasaki, Tomohiro, (2010), A survey of national sustainable development indicators *Int. J. Sustainable Development*, Vol. 13, No. 4, 337
- UNECE/Eurostat/OECD (2013), *Framework and suggested indicators to measure sustainable development*, Prepared by the Task Force on Measuring Sustainable Development
- Universidad Nacional de Colombia CID y Ministerio de Comercio Exterior (2002), “PROYECTO EQUIPO NEGOCIADOR “ALCA” EN SU COMPONENTE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL SISTEMA DE INDICADORES DE COMPETITIVIDAD DEPARTAMENTAL (SICD)”, *Informe Final*.
- Urszula Bronisz · Wim Heijman · Andrzej Miszczuk (2008). Regional competitiveness in Poland: Creating an index. *Jahrbuch fur Regionalwissenschaft* (2008) 28: 133–143
- Vasquez-Barquero BA (2002) *Endogenous development: networking, innovation, institutions and cities*. Routledge, London
- Vukovic, D., A. Jovanovic and M. Dukic (2012) Defining competitiveness through the theories of new economic geography and regional economy, *Journal of the Geography Institute Jovan Cvijic*, 62(3), pp. 49-64.
- Vytautas Snieška, Jurgita Bruneckienė (2009). Measurement of Lithuanian Regions by Regional Competitiveness *ENGINEERING ECONOMICS*. 2009. No. 1 (61) THE ECONOMIC CONDITIONS OF ENTERPRISE FUNCTIONING
- Williamson, J. G. (1965) ‘Regional inequality and the process of national development: a description of patterns’, *Economic Development and Cultural Change*, 13, 3-43.
- World Economic Forum. (2011). *The Global Competitiveness Report 2011-2012*. Geneva: World Economic Forum.