



UNIVERSIDAD FEDERAL DE RIO GRANDE
INSTITUTO DE OCEANOGRAFÍA
NÚCLEO DE GERENCIAMIENTO COSTERO
PROGRAMA DE POS-GRADUACIÓN EN GERENCIAMIENTO COSTERO



MANUEL ANTONIO CAÑAVERAL ROMERO

**EVALUACIÓN DEL BIENESTAR HUMANO Y BIENESTAR DE LOS ECOSISTEMAS
DE LA ZONA COSTERA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: UN CASO DE
ESTUDIO DE ECUADOR**

Rio Grande, RS

2019

MANUEL ANTONIO CAÑAVERAL ROMERO

**EVALUACIÓN DEL BIENESTAR HUMANO Y BIENESTAR DE LOS ECOSISTEMAS
DE LA ZONA COSTERA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: UN CASO DE
ESTUDIO DE ECUADOR**

Versión Original

Disertación presentada al Instituto de Oceanografía de la Universidad Federal de Rio Grande para la obtención del título de Máster en Gerenciamiento Costero por el Programa de Posgraduación en Gerenciamiento Costero.

Área de Concentración:
Gerenciamiento Costero Integrado

Orientadora:
Profa. Dra. Patrícia Raggi Abdallah

Co-orientador:
Prof. Dr. Milton Lafourcade Asmus

Rio Grande, RS
2019

Autorizo la reproducción y divulgación total o parcial de este trabajo, por cualquier medio convencional o electrónico, para fines de estudio e investigación, desde que sea citada la fuente.

CATALOGACIÓN-EN LA-PUBLICACIÓN

(Universidad Federal de Rio Grande. Instituto de Oceanografía)

C111e Cañaverall Romero, Manuel Antonio.

Evaluación del bienestar humano y bienestar de los ecosistemas de la zona costera para el desarrollo sostenible: un caso de estudio de Ecuador / Manuel Antonio Cañaverall Romero. – 2019.
230 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro, Rio Grande/RS, 2019.

Orientadora: Dra. Patrícia Raggi Abdallah.

Coorientador: Dr. Milton Lafourcade Asmus.

1. Bem-Estar Humano 2. Bem-Estar do Ecossistema
3. Teoria da Informação 4. Serviços Ecossistêmicos 5.
Gestão Costeira 6. Índice Multidimensional I. Abdallah,
Patrícia Raggi II. Asmus, Milton Lafourcade III. Título.

CDU 574(866)

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

Nombre: CAÑAVERAL, Manuel Antonio

Título: Evaluación del bienestar humano y bienestar de los ecosistemas de la zona costera para el desarrollo sostenible: un caso de estudio de Ecuador

Disertación presentada al Instituto de Oceanografía de la Universidad Federal de Rio Grande para obtención del título de Máster en Gerenciamiento Costero por el Programa de Posgraduación en Gerenciamiento Costero.

Área de Concentración:
Gerenciamiento Costero Integrado

Aprobado en: 21/03/2019

Banca Examinadora

Profa. Dra. Patrícia Raggi Abdallah, FURG _____

Prof. Dr. Milton Lafourcade Asmus FURG _____

Prof. Dr. Marcelo de La Rocha Domingues FURG _____

Prof. Mg. Vladimir Soria Freire, FCE-UG _____

Dedicado a mi hija Samantha Cañaverl.

Agradecimientos

A mis orientadores Patrícia y Milton por la libertad y confianza depositada en mi para desarrollar libremente mis ideas.

A la Organización de Estados Americanos, por la oportunidad de cursar mis estudios de posgrado, al Prof. Dr. Paulo Tagliani, por ser quien en su momento me eligió para formar parte de este programa de maestría en calidad de becario, a la CAPES por los recursos financieros.

A los profesores del instituto de economía de la FURG, que siempre estuvieron prestos a despejar dudas y brindar información, al Prof. Dr. Cassius Oliveira por su amistad, sus consejos científicos y consejos de vida. Agradezco también a todos aquellos que de forma directa e indirecta colaboraron con esta disertación.

A mi madre por ser pilar fundamental en mi vida, a mi tío Patricio y toda mi familia por su apoyo incondicional.

A mi hija por ser quien, sin saberlo, me daba fuerzas día a día para seguir en los momentos más difíciles de este proceso.

Y un agradecimiento especial a Elizabeth Mejía, quien a la distancia estuvo conmigo en estos dos años, brindándome su ayuda en todo momento y su amor incondicional.

RESUMEN

Las zonas costeras son un desafío de gestión, dadas las múltiples demandas de múltiples sectores y diferentes clases sociales interesadas en sus grandes beneficios. En consecuencia, en las últimas 3 décadas enfoques integrados (GIZC) han sido aplicados para lograr la sostenibilidad de las zonas costeras. MA, (2005) sostiene que el bienestar humano ha mejorado sustancialmente en los últimos dos siglos, pero sin equidad entre las clases sociales y este bienestar se ha conseguido mediante la explotación de varios servicios ecosistémicos. Estos factores son claras señales de insostenibilidad social y ambiental. En este punto, los índices multidimensionales aparecen como herramientas útiles para captar estas señales, pero estas consideran a la sociedad como un todo, es decir, no presentan una identificación concisa de las clases sociales, este hecho oculta las contradicciones intrasociales que son, muchas veces, las verdaderas causas de los problemas ambientales. El presente trabajo pretende dar un aporte a la planificación territorial, proponiendo un nuevo esquema metodológico para la medición del bienestar humano en base a un sistema de identificación intrasocial, que utiliza los fundamentos de la teoría de la información. Y la medición del bienestar ecosistémico en base al estado ambiental de los ecosistemas boscosos y acuáticos. Estas propuestas metodológicas sirven como herramientas analíticas de sostenibilidad, utilizando como caso de estudio la región costera del Ecuador.

Palabras clave: Bienestar humano, Bienestar ecosistémico, Teoría de la información, Servicios ecosistémicos, Gestión costera, Índice multidimensional.

ABSTRACT

Coastal zones are a management challenge, given the multiple demands of multiple sectors and different social classes interested in its great benefits. Consequently, in the last 3 decades, integrated approaches (ICZM) have been applied to achieve the sustainability of coastal zones. MA, (2005) argues that human wellbeing has improved substantially in the last two centuries, but without equity between social classes and this wellbeing has been achieved through the exploitation of several ecosystem services. These factors are clear signs of social and environmental unsustainability. At this vein, multidimensional indices appear as useful tools to capture these signals, but these consider society as a whole, that is, they do not present a concise identification of social classes, this fact hides the intrasocial contradictions that are, many times, the true causes of environmental problems. The present work intends to give a contribution to the territorial planning, proposing a new methodological scheme for the measurement of the human wellbeing based on an intrasocial identification system, that uses the fundamentals of information theory. And the measurement of the ecosystem wellbeing based on the environmental state of the forest and aquatic ecosystems. These methodological proposals serve as analytical tools for sustainability, using the coastal region of Ecuador as a case study.

Key words: Human well-being, Ecosystem well-being, Information theory, Ecosystem services, Coastal management, Multidimensional index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tasa de crecimiento de la población en varios países de América Latina.	24
Figura 2. Porcentaje de indigencia en varios países de América Latina.....	25
Figura 3. Ecosistemas degradados en América del sur	28
Figura 4. Prácticas de pesca destructiva en América Latina.	29
Figura 5. Cambios en usos del suelo desde el siglo XVIII.	33
Figura 6. Evolución de la contaminación y gobernanza ambiental desde el siglo XVIII hasta la actualidad.	37
Figura 7. Vínculos entre las estructuras y los procesos ecosistémicos con el bienestar humano, aplicando el ejemplo del servicio “Prevención de disturbios” en sistemas costeros..	41
Figura 8. Marco para la evaluación y valoración integradas de las funciones, bienes y servicios de los ecosistema.....	42
Figura 9. Relación entre la provisión sostenible de SE y la tasa de uso de los recursos.	55
Figura 10. Modelo gráfico del subsistema socioeconómico dentro de la biosfera.	55
Figura 11. Área de estudio: Región costa del Ecuador dividida por provincias.....	87
Figura 12. Proyecciones del aumento poblacional por regiones.	89
Figura 13. Esquema de componentes individuales y del entorno como ruta de evaluación del bienestar humano y desarrollo sostenible.....	92
Figura 14. Ejemplo de límites de corte entre IMP e IBHcs para indicadores específicos... 	96
Figura 15. Esquema metodológico del Water Quality Index.....	102
Figura 16. Marco de análisis para la definición de niveles de fragilidad ecosistémica.	102
Figura 17. Ejemplo de la aplicación del IBE.....	104
Figura 18. Dimensiones e indicadores del IBHcs basado en el componente de los individuos. Fuente: Elaboración propia.	106

Figura 19. Mapa del Índice de Bienestar Humano en los municipios de la región costera.	117
Figura 20. Bienestar Regional y contribuciones unidimensionales.....	119
Figura 21. Diferencias interregionales del bienestar en la calidad de la vivienda.....	121
Figura 22. Diferencias interregionales del bienestar en el saneamiento básico.	122
Figura 23. Diferencias interregionales del bienestar en los servicios básicos.....	123
Figura 24. Diferencias interregionales del bienestar en los Activos del Hogar.	124
Figura 25. Estadísticas del déficit escolar regional.	125
Figura 26. Estadísticas del déficit universitario regional.....	126
Figura 27. . Estadísticas del logro educativo promedio del hogar en la región.....	126
Figura 28. Diferencias interregionales del bienestar en el nivel de educación familiar. ..	127
Figura 29. Diferencias interregionales del bienestar en la salud familiar.	128
Figura 30. Recuento de hogares según el rango del porcentaje de personas con problemas de salud física o mental a nivel intrarregional.	129
Figura 31. Recuento de hogares según el rango del porcentaje de personas con Déficit de contribución a la seguridad social a nivel intrarregional.	130
Figura 32. Diferencias interregionales del bienestar en la economía familiar.	132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Funciones, bienes y servicios de los ecosistemas naturales y seminaturales.	44
Tabla 2. Clasificación de servicios ecosistémicos para sistemas marinos y costeros.....	48
Tabla 3. Principales fuerzas impulsoras del cambio en los sistemas costeros.....	51
Tabla 4. Evolución historia del concepto de desarrollo sostenible y sostenibilidad.	58
Tabla 5. Pasos para la elaboración de un índice multidimensional.	65
Tabla 6. Principales métodos de análisis multivariante para el desarrollo de índices.	67
Tabla 7. Principales métodos de normalización para el desarrollo de índices.	68
Tabla 8. Principales métodos de ponderación para el desarrollo de índices.	69
Tabla 9. Principales métodos de agregación usados en la construcción de índices.	71
Tabla 10. Clasificación de los criterios del bienestar.....	76
Tabla 11. Criterios para la elaboración de índices de bienestar.	82
Tabla 12. Municipios de la Región costera del Ecuador.	88
Tabla 13. Uso del suelo en hectáreas y porcentajes, Nacional y por regiones.	90
Tabla 14. Matriz de objetivos y métodos.....	90
Tabla 15. Ponderaciones de las categorías obtenidas mediante el MPC.	111

Tabla 16. Descripción de la composición familiar de los hogares de la región costera.....	119
Tabla 17. Ingreso promedio del hogar diferenciado por clases sociales a nivel provincial.	133
Tabla 18. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de Esmeraldas.	134
Tabla 19. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de Esmeraldas.....	134
Tabla 20. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de Esmeraldas	135
Tabla 21. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de Manabí.	137
Tabla 22. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de Manabí.....	138
Tabla 23. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de Manabí.....	138
Tabla 24. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de los Ríos.	139
Tabla 25. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de los Ríos.	140
Tabla 26. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de los Ríos.	140
Tabla 27. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de los Ríos.	141
Tabla 28. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de Santa Elena.	142
Tabla 29. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia del Guayas.	143
Tabla 30. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia del Guayas.	144

Tabla 31. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia del Guayas.	144
Tabla 32. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de El Oro...	145
Tabla 33. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de El Oro.	146
Tabla 34. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de El Oro.....	147

SUMARIO

1	INTRODUCCION.....	17
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	Objetivo General.....	21
2.2	Objetivos Específicos.....	21
3	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1	Justificación.....	22
3.2	Importancia.....	24
4	PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
5	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	31
5.1	Descripción histórica de la relación sociedad-ambiente	31
5.2	Definición y clasificación de los servicios ecosistémicos	38
5.2.1	La cascada de los servicios ecosistémicos.....	40
5.2.2	Clasificación de servicios ecosistémicos	41
5.3	Definición y características de la zona costera y evolución de la gestión integrada de zonas costeras.....	46
5.3.1	Definición de la zona costera.....	46
5.3.2	Beneficios de las zonas costeras.....	47
5.3.3	Evolución de la Gestión Integrada de Zonas Costeras	52
5.4	Origen, concepto y medición del desarrollo sostenible	55
5.5	Metodologías para la construcción de indicadores compuestos	62
5.5.1	Utilidad de los indicadores compuestos.....	62
5.5.2	Pasos para la elaboración de indicadores compuestos	65
5.6	Clasificación del Bienestar humano	74
5.7	Criterios para el desarrollo de índices de bienestar.....	81
5.8	Las clases sociales	85
6	AREA DE ESTUDIO	87
7	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	90
7.1	Metodología del Índice de Bienestar Humano por Clases Sociales (IBHcs) ...	90
7.2	Metodología del índice de bienestar ecosistémico (IBE).....	101
7.3	Dimensiones e indicadores del IBHcs	105
7.4	Método de Ponderación Categórica - MPC.....	109
7.4.1	Escala Ordinal y ponderaciones.....	109
7.4.2	Modelos centrales de clases sociales	114
8	RESULTADOS	117

8.1	Resultados del subsistema humano.....	117
8.1.1	Análisis descriptivo de las dimensiones del IBHcs	120
8.2	Resultados del subsistema ambiental.....	133
8.2.1	Provincia de Esmeraldas.....	133
8.2.2	Provincia de Manabí	136
8.2.3	Provincia de los Ríos	139
8.2.4	Provincia de Santa Elena	141
8.2.5	Provincia del Guayas	142
8.2.6	Provincia de El Oro	145
9	DISCUSIÓN.....	Erro! Indicador não definido.
10	CONCLUSIÓN.....	Erro! Indicador não definido.
	REFERENCIAS.....	149
	APENDICE A – PROGRAMACIÓN 1: CÁLCULO DEL IBHcs EN STATA 14	158
	APENDICE B – PROGRAMACION 2: CALCULO DEL IBE EN STATA 14	199
	APENDICE C – MAPA DEL IBHcs EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS AL 2013.	204
	APENDICE D – MAPA DEL IBHcs EN LA PROVINCIA DEL ORO AL 2013.....	205
	APENDICE E - MAPA DEL IBHcs EN LA PROVINCIA DEL SANTA ELENA AL 2013.	206
	APENDICE F – MAPA DEL IBHcs EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS AL 2013.....	207
	APENDICE G – MAPA DEL IBHcs EN LA PROVINCIA DE MANABÍ AL 2013.....	208
	APENDICE H – MAPA DEL IBHcs EN LA PROVINCIA DE ESMERALDAS AL 2013.....	209
	APENDICE I – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (HsTc05) HERBAZAL INUNDADO LACUSTRE DEL PACÍFICO ECUATORIAL Y (AdTc01) ARBUSTAL DECIDUO Y HERBAZAL DE PLAYAS DEL LITORAL.	210
	APENDICE J – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BsTc01) BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCÓ ECUATORIAL.	211
	APENDICE K – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BeTc01) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCO ECUATORIAL.....	212
	APENDICE L – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (BsTc02) BOSQUE INUNDABLE DE LLANURA INTERMAREAL DEL CHOCÓ ECUATORIAL Y (BsTc03) BOSQUE INUNDADO DE LLANURA ALUVIAL DEL CHOCÓ ECUATORIAL	213
	APENDICE M – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (HsTc02) HERBAZAL INUNDABLE RIPARIO DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCÓ ECUATORIAL.....	214
	APENDICE N – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (BsTc04) MANGLAR DEL CHOCÓ ECUATORIAL Y (BsBc01) BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE CORDILLERA COSTERA DEL CHOCÓ.....	215
	APENDICE O – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BePc01) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE LA CORDILLERA COSTERA DEL CHOCÓ.	216
	APENDICE P – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BeTc02) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.....	217

APENDICE Q – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BmTc01) BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.	218
APENDICE R – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BdTc01) BOSQUE DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.....	219
APENDICE S – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BdTc02) BOSQUE BAJO Y ARBUSTAL DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.	220
APENDICE T – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (AdTc02) ARBUSTAL DESÉRTICO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.	221
APENDICE U – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BeTc03) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE LLANURA INUNDABLE DEL JAMA-ZAPOTILLO.....	222
APENDICE V – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (HsTc03) HERBAZAL INUNDABLE RIPARIO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.	223
APENDICE W – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BsTc05) MANGLAR DEL JAMA.ZAPOTILLO.....	224
APENDICE X – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BePc02) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL.....	225
APENDICE Y – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BeBc01) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL MONTANO BAJO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL.	226
APENDICE Z – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BmPc01) BOSQUE SEMIDECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL.	227
APENDICE AA – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BdPc01) BOSQUE DECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACÍFICO ECUAORIAL.	228

1 INTRODUCCION

El concepto de desarrollo sostenible ha tomado lugar como principal foco de interés de los gobiernos en la toma de decisiones a nivel mundial. Y sus tópicos han sido incorporados en muchos niveles de la sociedad en recientes años (Ness, et al., 2007). Esta preocupación surgió como respuesta a un desmesurado crecimiento de factores que afectan al bienestar humano y al bienestar de los ecosistemas tales como: crecimiento del deterioro ambiental y problemas del cambio climático, junto con el rápido aumento de la población, problemas de pobreza y las tensiones traídas por desigualdades sociales aparecidas a nivel global en las últimas décadas (Giovannoni, 2013; Kidd, 1992).

Por estas y otras razones que ponen en evidencia la crisis ecológica mundial y, bajo el supuesto ampliamente aceptado, de que el modelo de desarrollo de muchos países no está acorde a una realidad ambiental que se muestra claramente en contradicción con los procesos actuales de crecimiento, los gobiernos implementan políticas para buscar un desarrollo económico que permita bienestar social pero sin dañar el sistema ambiental (Böhringer, 2006). Es decir, buscar el bienestar humano y bienestar de los ecosistemas, el primero siempre ha sido un objetivo exigente en la vida de cualquier individuo, el segundo es un requisito para lograr el primero, pero ¿cómo se logra articular y principalmente conciliar dos dimensiones que han estado en direcciones opuestas por mucho tiempo? Cambiar la insostenibilidad del actual modelo de desarrollo hacia un modelo de desarrollo sostenible requiere principalmente de reconocer cuán lejos está nuestra sociedad de lo que se conoce como sostenibilidad y mediante objetivos claros y políticamente establecidos definir el nuevo curso a seguir para lograr ese cambio.

Esos objetivos dependen de las estructuras internas que reflejan la realidad de una determinada sociedad, por ejemplo y para el caso que nos ocupa, las zonas costeras son espacios altamente susceptibles a cambios, sean estos de origen antropogénico o natural. Sus estructuras internas, entendidas como los sistemas socioeconómicos, político-institucionales y sistemas ambientales que forman un todo integral son en muchos casos totalmente diferentes a regiones geográficas interiores. El valor marginal de uso de los recursos que ofrece la zona costera es mayor al de las zonas interiores de muchas partes del mundo, el valor escénico de sus ambientes naturales, el valor económico de sus recursos vivos y no vivos y el rendimiento

económico proporcionado por actividades de pequeña o gran escala, entre otros, son atributos intrínsecos y únicos de las zonas costeras. Un ejemplo de rendimiento a macro escala puede darse mediante la decisión de localización de industrias comerciales que sin duda obedece a innumerables factores, pero la proximidad a los puertos, legitima la localización industrial, los puertos no son solamente núcleos comerciales sino también focos de ubicación industrial (Muñoz, 1987). Por otro lado, y en pequeña escala, las interacciones de oferta y demanda del sector turístico favorecen a las utilidades de los establecimientos hoteleros mientras más cerca se encuentren del mar, sumado a la mayor disposición a pagar de los consumidores por el disfrute escénico que solo pueden encontrar en esas zonas.

Estas resumidas características demuestran el gran acervo de activos tangibles e intangibles que poseen los espacios costeros y reflejan que las estructuras internas que los integran son sistemáticamente, en la mayoría de los casos, más complejas de gestionar que los sistemas interiores, esto exige políticas específicas, lo que a su vez, requiere de conocimiento específico, este último puede lograrse, entre otros procedimientos, mediante una evaluación integral del sistema que recoja información del estado de estas estructuras internas a lo largo del tiempo. En consecuencia, con conocimiento de causa establecer un conjunto de objetivos a largo plazo basados en el principio de sostenibilidad.

Ahora, por el lado de la lucha incansable del bienestar humano, los atractivos ambientales y socioeconómicos de las zonas costeras justifican la creciente demanda social de beneficio individual, espacio para asentamientos de diferentes clases sociales en constante aumento, así como aglomeraciones industriales en busca de crecimiento, todos compitiendo por acceso a recursos y con los mismos derechos de lograr un desarrollo económico y social. El desafío de los gestores costeros sería articular esas demandas, brindando igualdad de oportunidades, pero sin perjudicar directa o indirectamente el sistema ambiental que le da valor a la zona costera.

Por otro lado, al hablar de igualdad de oportunidades la dimensión Inter-temporal del desafío de gestión se hace presente, debido a que las generaciones futuras merecen las mismas oportunidades que la generación actual. Por lo tanto, una gestión exitosa de los espacios costeros es, en definitiva, maximizar el potencial de uso de los recursos, minimizando las externalidades negativas de los procesos productivos para mantener el capital natural en un estado óptimo que permita generar bienestar humano intra e intergeneracional.

Lo expuesto anteriormente, es la idea esencial de lo que se ha denominado desarrollo sostenible, la base del concepto es permitir un desarrollo económico que se pueda mantener a lo largo del tiempo. En consecuencia, el fin último de la gestión costera es la sostenibilidad de los recursos lo que implícitamente requiere un buen estado ambiental o bienestar ecosistémico y, a su vez, este buen estado de los ecosistemas debe traducirse en tasas constantes de no deterioro que permitirán un flujo constante de beneficios a la sociedad, solo así y mediante fuerte institucionalidad, políticas específicas a cada local y procesos de distribución equitativa, entre otros, se alcanzará el bienestar humano presente y futuros.

La presente investigación aborda con un enfoque integral el análisis descriptivo de las estructuras internas del sistema territorial costero del Ecuador como subsidio a la gestión costera y posibles pautas para la formulación de políticas públicas mediante la evaluación del bienestar de los diferentes grupos sociales existentes en la zona costera.

El documento esta ordenado como sigue:

En la primera sección se presenta una introducción, contextualizando los problemas ambientales globales, la susceptibilidad y entrega de beneficios de las zonas costeras y abordamos el enfoque de gestión costera integrada como objetivo final de la sostenibilidad de los recursos. **La sección 2** detalla los objetivos generales y específicos.

En la sección 3 resaltamos la justificación e importancia de la investigación, así como las principales razones de porque se escogió a Ecuador para un estudio de caso. mediante la comparación (grafica) de las principales presiones ambientales con varios países de América latina.

En la sección 4 presentamos el problema de investigación, destacando la necesidad de herramientas cuantitativas en el campo de la gestión costera y su utilidad como base científica para la toma de decisiones e información a la sociedad.

En la sección 5 abordaremos el referencial teórico que rige la investigación. Iniciamos con la relación ambiente y sociedad y la clasificación de servicios ecosistémicos en los apartados **5.1 y 5.2** respectivamente. El apartado **5.3** se refiere a la zonas costeras, su definición, los beneficios que provee a la sociedad, así como sus principales presiones derivadas de actividades humanas y presentamos una introducción al tema de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).

En el apartado **5.4** abordamos el desarrollo sostenible, el origen del término, concepto y medición. Introducimos al lector en aspectos teórico-metodológicos referentes a índices multidimensionales en el apartado **0**, donde se presentan los pasos ampliamente aceptados en la literatura para elaborar índices sintéticos. Finalizamos con importantes discusiones teóricas sobre el bienestar humano, requerimientos de índices de bienestar humano y clases sociales en los apartados **5.6**, **5.7** y **5.8** respectivamente.

En la sección 7 presentamos el área de estudio. Los aspectos metodológicos de las propuestas de índice de bienestar humano, índice de bienestar ecosistémico y el método de ponderación categórica son presentados en la sección 7. **Y en las secciones 8, 9** presentamos los resultados y conclusiones respectivamente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

En Ecuador, si bien existe producción científica acerca de temas relacionados a gestión ambiental y específicamente gestión costera, se puede afirmar que es notable la escasez en el desarrollo de medidas sintéticas para evaluar, multidimensional y cuantitativamente el bienestar en su vertiente social y ambiental. La planificación territorial demanda la identificación de grupos sociales susceptibles a cambios en la oferta ambiental de servicios ecosistémicos que afectan principalmente a los grupos más vulnerables de la sociedad.

Dentro de este contexto general el presente trabajo se ha planteado desarrollar una metodología para calcular multidimensionalmente el bienestar humano en base a un sistema de identificación intrasocial. El índice de bienestar humano por clases sociales será complementado con una evaluación del bienestar de los ecosistemas a nivel interregional en la Costa Ecuatoriana, esto con el fin de obtener una noción de sostenibilidad, en otras palabras, aplicar el criterio de sostenibilidad a través de índices, como elemento de apoyo para mejorar los procesos de planificación territorial y gobernanza.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar una aplicación empírica de la metodología propuesta de índice de bienestar humano por clases sociales (**IBH_{cs}**) en la región costera del Ecuador.
- Desarrollar y aplicar una medida que describa de forma agregada la calidad de las aguas y el nivel de fragilidad ecosistémica como proxy de la pérdida potencial de servicios ecosistémicos, denominada Índice de Bienestar Ecosistémico (**IBE**)
- Realizar un análisis comparativo intrarregional de las medidas antes mencionadas: IBH_{cs}, IBE.

3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Justificación

En este apartado brevemente presentamos las principales razones que llevaron a cabo esta investigación y porqué se escogió a Ecuador como área de estudio, y finalmente, en el apartado **3.2**, resaltaremos la importancia del trabajo para posibles adaptaciones en políticas públicas en temas de gestión costera integrada.

La teoría de la relación entre servicios ecosistémicos y bienestar humano, que será abordada detalladamente en la fundamentación teórica (Sección 5), postula según De Groot, (1992) que los servicios ecosistémicos derivan de funciones ecosistémicas, y estas últimas, son entendidas como *la capacidad de los componentes y procesos naturales para proporcionar bienes y servicios (servicios ecosistémicos) que satisfacen las necesidades humanas directa o indirectamente*. Estos servicios ecosistémicos proporcionan: alimentos, combustibles, regulación climática, control de las enfermedades, etc. Los cambios que experimenten estos servicios afectan de diversas maneras el bienestar humano, sin embargo, esta pérdida de bienestar no se distribuye de manera uniforme entre individuos o grupos sociales, afectando mucho más a la clases bajas o pobres (MA, 2005).

El aumento o disminución del flujo de servicios estará en función del estado del ecosistema, a su vez, la vitalidad o integridad (estado) necesarias para que un ecosistema puede desempeñar sus funciones ecológicas está en función del grado de intervención antrópica directa o indirecta que experimente dicho ecosistema. En última instancia, el grado de intervención antrópica que pueda afectar el estado o las funciones ecológicas de un ecosistema será producto de las decisiones de una sociedad tomadas en base a los modelos de producción y actividades económicas dominantes en el territorio.

Estas constituyen decisiones individuales, por ejemplo, el crecimiento familiar, el uso de pesticidas en cultivos, el cambio de residencia habitual hacia regiones más prosperas, etc. Pero, qué a nivel colectivo se transforman en importantes presiones antrópicas hacia el sistema ambiental que las soporta y, se vuelven insostenibles a lo largo del tiempo. Es importante resaltar, que la decisión tomada por cada individuo son decisiones racionales motivadas por el deseo de beneficio según los incentivos económicos establecidos. Por lo tanto, modelos de producción primarios basados en el uso de la tierra propician, entre otras prácticas dañinas, el uso de pesticidas y agroquímicos para generar una mayor rentabilidad individual. A nivel mundial una de

las principales características de países subdesarrollados es que mantienen modelos de producción basados en el uso de la tierra (Azamar Alonso & Ponce Sánchez, 2015), siendo la agricultura la más importante tanto para la seguridad alimentaria, así como el empleo.

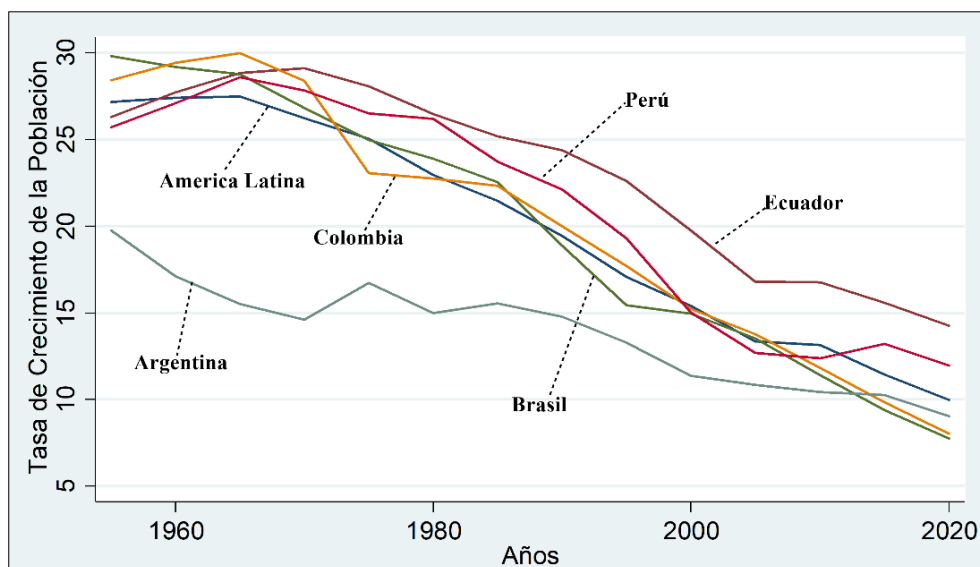
Según Clay, (2013) la agricultura tiene dos características principales, a nivel mundial hay un aumento constante en el consumo de alimentos, y al mismo tiempo una disminución constante en la calidad y la productividad en todo el suelo. Es probable que en los países subdesarrollados las principales presiones que amenazan la salud de los ecosistemas sean las que emanan de la pobreza rural, ya que en estos sectores suelen existir altas tasas de crecimiento de la población, lo que se traduce en aumentos progresivos de la demanda de uso del suelo, por personas que intentan ganarse la vida con recursos menguantes. Cuando estos procesos ocurren en un entorno de recursos pobres y limitados y cuando las circunstancias para la introducción de tecnologías y prácticas sostenibles no son propicias, aumenta el riesgo de que se establezca un círculo vicioso de pobreza y degradación de ecosistemas (FAO, 1995).

Las presiones ambientales relacionadas con la pobreza son, sin embargo, solo una parte de la historia. Las prácticas agrícolas, los patrones de consumo y las políticas de las elites también contribuyen al problema. Responder a las presiones ambientales de este origen depende de los cambios en las políticas para eliminar los incentivos a las prácticas dañinas para el medio ambiente y, de hecho, de introducir desincentivos para controlarlas (FAO, 1995).

Para el caso de Ecuador quizá en algunas partes del territorio continental se estén, generando estos círculos viciosos de pobreza y degradación de ecosistemas. Los cultivos tradicionales representan un importante subsector de la producción agrícola que emplea grandes proporciones de la población rural (Segarra, 2003), donde existen altas tasas de crecimiento de la población y bajos niveles de calidad de vida, de hecho, según datos de la Cepal, Ecuador mantiene las tasas más altas de crecimiento de la población de América del sur (Figura 1), lo que representa una importante presión ambiental debido procesos de urbanización, asentamientos humanos, demanda de recursos y generación de residuos, resaltando que Ecuador se encuentra entre los países más pequeños de la región.

Muchos factores que están muy asociados con los procesos económicos insostenibles son producto de un comportamiento económico orientado a las

actividades de uso de la tierra, especialmente las actividades agrícolas. La investigación resalta la necesidad de identificar el estado final de estos procesos. Se torna necesario medir el nivel de bienestar humano de los hogares y el estado de los



eco
sist
em
as
que
sus
tent
a
tod
o
ese
con

junto de procesos.

Figura 1. Tasa de crecimiento de la población en varios países de América Latina.

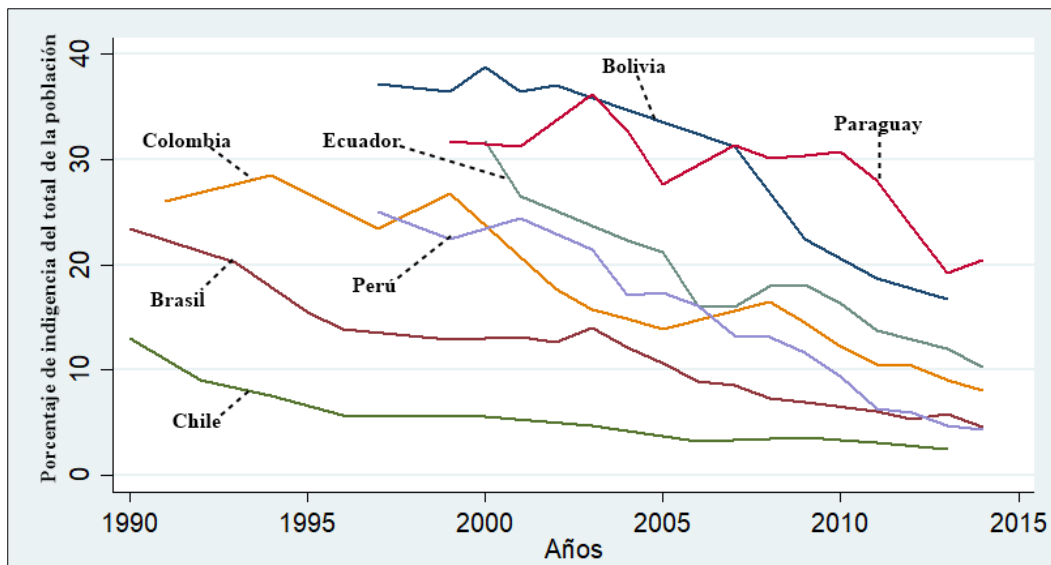
Fuente: Elaboración propia con datos oficiales de la Cepal.

3.2 Importancia

Creemos necesario hacer mención de la relevancia de la investigación sobre sus posibles aplicaciones en políticas públicas, porque las decisiones gubernamentales en materia ambiental sin una base científica rigurosa suelen ser inefectivas.

En primera instancia, lo que pretende la investigación es evaluar la sostenibilidad del modelo de producción dominante de la costa, basándose en dos medidas fundamentales, el bienestar humano y el bienestar de los ecosistemas. Al decir modelo de producción, nos referimos al conjunto de actividades que los individuos realizan en el territorio para sostenerse y lograr bienestar, teniendo en cuenta que dichas actividades son realizadas en base a incentivos, por ejemplo, el nacimiento de una nueva empresa representa un incentivo económico debido a que ofrece una renta monetaria mensual. La pregunta sería: ¿cómo evaluar ese modelo de producción? No buscamos evaluar ese modelo per se, sino los resultados finales del mismo, aquellos que reflejan la calidad de vida de los individuos y la salud ambiental que la hace posible. Evaluar el bienestar de una sociedad dado ciertos modelos

producción regionales, no solo debería ser imprescindible en iniciativas de planificación, sino también, una obligación del estado para identificar falencias en los



modelos productivos de cada local, que no están permitiendo a los individuos salir de la pobreza. Según la Cepal el Ecuador desde la década del 90' ha tenido porcentajes altos de pobreza (Figura 2).

Figura 2. Porcentaje de indigencia en varios países de América Latina.

Fuente: Elaboración propia con datos oficiales de la Cepal.

Esta información será valiosa para verificar las diferencias en las condiciones de vida de los hogares por clases social, así como, para dirigir esfuerzos políticos e inversión pública. Permitirá también diseñar incentivos para redirigir la inversión privada nacional e internacional. Por el lado ambiental, tener medidas multidimensionales del estado de los ecosistemas, ayudará a dilucidar qué actividades económicas deben ser desalentadas, o controladas diseñando estructuras impositivas específicas.

Se podrían mencionar indefinidas razones por las que investigar el bienestar humano y de los ecosistemas es importante. Pero la más importante es la concentración de actividades de uso del suelo en la costa. En Ecuador la segunda fuente de ingresos después de la exportación de petróleo son las actividades agrícolas, silvícolas, acuícolas y pesqueras y todas las actividades extractivas relacionadas, y este modelo de producción primaria se concentra principalmente en la región costera, donde existe una fuerte concentración de la demanda laboral (empresas que buscan trabajadores para producir) particularmente en actividades agrícolas, a su vez, esto produce especializaciones en la oferta laboral (trabajadores

buscando empresas para trabajar). Estos desequilibrios producen que el modelo productivo de la costa sea insostenible, ya que los ecosistemas costeros que permite estas actividades están siendo muy dañados y, en el futuro, no podrán continuar brindando sus servicios a las siguientes generaciones.

4 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La estrecha relación entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano es compleja. Es indiscutible que la humanidad depende de los ecosistemas y los servicios que estos nos proveen para beneficio común de todas las estructuras internas de una sociedad. A nivel global han existido grandes avances en la investigación sobre el tema, entre los que destacan, el estudio realizado por científicos líderes de más de 100 países, **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio**, lanzado en 2001 y sus principales informes de evaluación fueron publicados en 2005. Este trabajo dilucida las bases teóricas de la relación entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano. El Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, sostiene que: *“Es imposible elaborar una política ambiental efectiva, a menos que ésta se base en información científica rigurosa. Si bien en muchas áreas se han logrado importantes avances en la recolección de datos, aún persisten grandes vacíos en nuestro conocimiento. En particular, nunca ha habido una evaluación global que abarque los principales ecosistemas del mundo. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio, una enorme iniciativa colaborativa internacional que busca dar cuenta del estado de salud de nuestro planeta, es una respuesta a esta necesidad”* (MA, 2005).

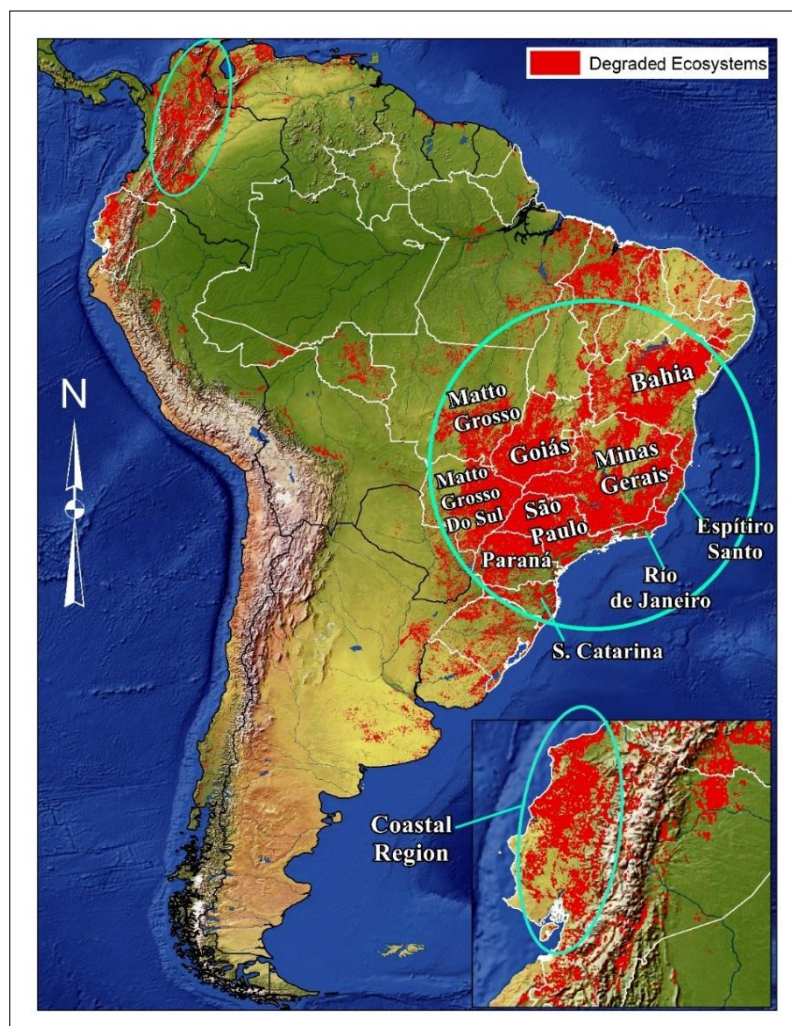
Aun existiendo un consistente marco teórico muchos países no han abordado el tema con la importancia que los problemas ambientales reclaman, socavando cuestiones vitales que requieren un análisis integral para armonizar estructuras internas en conflicto. Iniciativas de investigación, convenios interinstitucionales de cooperación científica, fortalecimiento de las relaciones academia, gobierno y sociedad no deben seguir siendo eludidas en las discusiones y asignación de recursos públicos.

En Ecuador no se ha logrado concretar con bases sólidas ese pilar fundamental para la toma de decisiones en materia socioambiental, no se han ejecutado procesos integrales de investigación que aborden la temática de servicios ecosistémicos y bienestar humano de manera específica para cada local. La falta de interés por construir fuertes bases científicas que soporten políticas públicas viene desde un contexto histórico, varias razones pueden explicar estos hechos, sin

embargo, resalta un vacío institucional producto del ocaso político y un subsistema económico muy alejado de lo que hoy se conoce como sostenibilidad.

“Dentro de este contexto, se formularán las siguientes preguntas de investigación: a) ¿la utilización de índices compuestos es una herramienta metodológica válida para evaluar procesos multidimensionales que envuelven el bienestar humano e o bienestar ambiental? b) ¿En caso positivo, es válida la elaboración y proposición de un índice de bienestar humano por clases sociales?

En Ecuador la búsqueda del bienestar humano llevada a cabo por una sociedad desinformada de nuestra alta dependencia ecosistémica, genero procesos de desarrollo económico intensamente primarios y extractivistas, con el único objetivo de crecimiento monetario. En la región costa donde gran parte de la población mantiene niveles precarios de calidad de vida, se acentuaron concentraciones productivas que rápidamente modificaron importantes ecosistemas costeros. La Figura 3 muestra los ecosistemas degradados en América del sur al 2005 y se evidencia



como para Ecuador esa degradación se concentra en la costa ecuatoriana.

Figura 3. Ecosistemas degradados en América del sur

Fuente: Elaboración propia con datos georreferenciados de la Red Espacial de América Latina y el Caribe, 2005 (Geosur, <https://www.geosur.info/geosur/index.php/es/>).

En Ecuador en la década de 1970 posterior al “Boom Bananero” se iniciaron actividades como la pesca, la acuicultura, etc. La Figura 4 muestra las prácticas de pesca destructivas en América latina y el Caribe al 2013, donde (según Geosur), se evidencia que en toda la línea de costa ecuatoriana se realizan prácticas de pesca destructiva. El aumento de la población y la migración interna trajo consigo una rápida urbanización y desarrollo turístico debido a la gran expectativa de crecimiento económico de la región. En 1972 la actividad petrolera se apodera del escenario económico del país, fijando para el Ecuador una era de cambios de todo tipo menos de regulaciones oportunas para dichos cambios. Al parecer la conciencia ambiental y las palabras “Ecosistemas Costeros” eran algo esotérico dentro de la agenda política, la indiferencia por parte de los tomadores de decisiones para adaptar a los territorios y a la población envueltos en tales cambios era evidente.

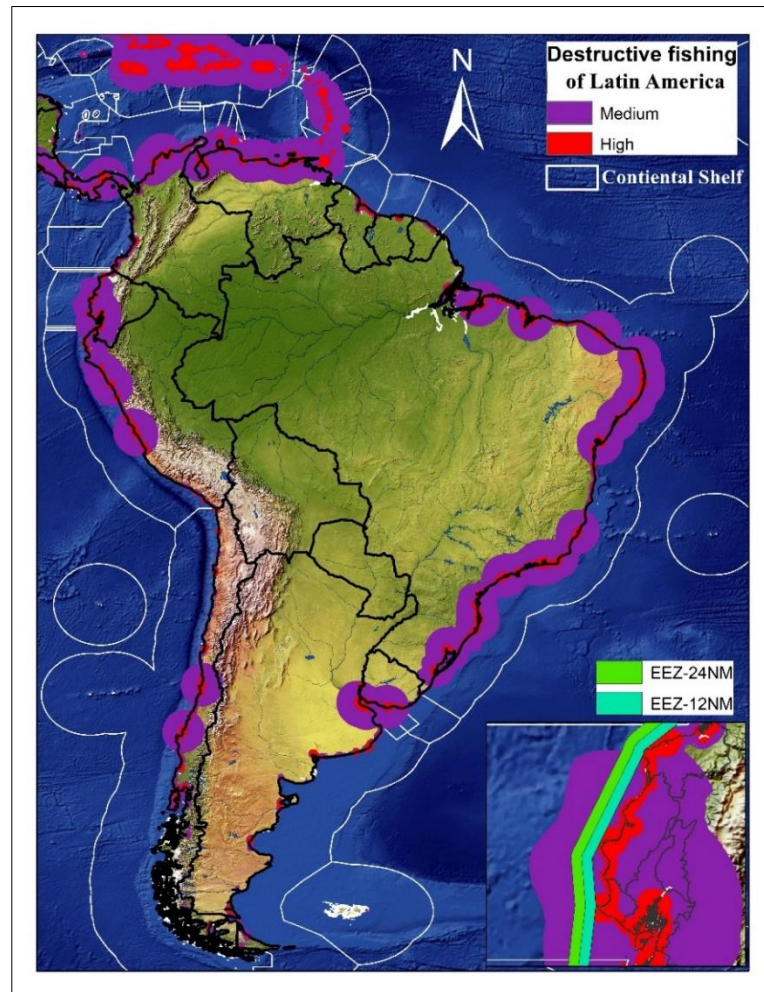


Figura 4. Prácticas de pesca destructiva en América Latina.

Fuente: Elaboración propia con datos georreferenciados de la Red Espacial de América Latina y el Caribe, 2013 (Geosur, <https://www.geosur.info/geosur/index.php/es/>).

La región costera crecía a pasos gigantes, la aglomeración empresarial era un importante engranaje del círculo vicioso de aumento poblacional, migración local y degradación ambiental. No había ningún plan de desarrollo, se creaban instrumentos legislativos e instituciones desarticuladas, reduciendo así la productividad de los recursos escasos que fueron asignados para dichos fines.

En 1986 se implementó el Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) constituyendo un paso importante en la adaptación a un cambio que tomó aproximadamente 16 años desde la década del 1970, punto de partida debido al inicio en la diversificación de usos y actividades de las provincias costeras del país. La nueva visión política permitió dar los primeros pasos a grandes cambios estructurales

desde la construcción de la nueva constitución del 2008, se propició un plan de desarrollo nacional y estrategias para el cambio de los modelos de producción existentes que se presentan en el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV), se otorgó derechos a la naturaleza, entre otros instrumentos legislativos necesarios para la planificación del territorio (CONSTITUCIÓN, 2008).

Luego de ya casi 4 décadas de haber implementado el PMRC, es indiscutible que los problemas ambientales tienen relevancia en la agenda política del Ecuador. Sin embargo, aún faltan procesos y proyectos de investigación que aborden este importante tema del bienestar humano y su relación con los servicios ecosistémicos tanto a nivel nacional como subnacional, específicamente a nivel regional o municipal. Por el lado institucional, los ministerios encargados de la gestión costera aun cuentan con un nivel de desarticulación no menor. En materia de crecimiento y desarrollo las herramientas y métodos utilizados para medir cuestiones relacionadas al bienestar humano parecen no ser tan eficaces en el apoyo a la toma de decisiones. Mientras tanto, en cuestiones de sostenibilidad ambiental no existen métricas multidimensionales que reflejen el estado de los ecosistemas como un todo y que cumplan no solo el objetivo de evaluar un estado ambiental, sino también informar a la sociedad de manera sencilla temas que son complejos. Y, por último, iniciativas que vinculen y estructuren proyectos entre academia gobierno y sociedad de manera transparente con el fin de respaldar una política ambiental efectiva basada en información científica rigurosa.

5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En esta sección, sin pretensiones de exhaustividad, abordamos el referencial teórico que rigüe la investigación. La relación entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano es producto de un largo proceso de entendimiento, reconocimiento y adaptación de la percepción del hombre hacia la naturaleza, tomando en cuenta este importante elemento, iniciamos con un esbozo histórico en el tema sociedad-ambiente. Continuamos con la clasificación de los servicios ecosistémicos. Después abordamos las zonas costeras y la GIZC. Continuamos con el origen del término desarrollo sostenible, resaltando la utilización de índices compuestos para su evaluación y describimos las metodologías para el desarrollo de estos índices. Finalizamos con una descripción de las clasificaciones del bienestar humano y resaltamos la importancia de la consideración de las clases sociales en los índices de bienestar.

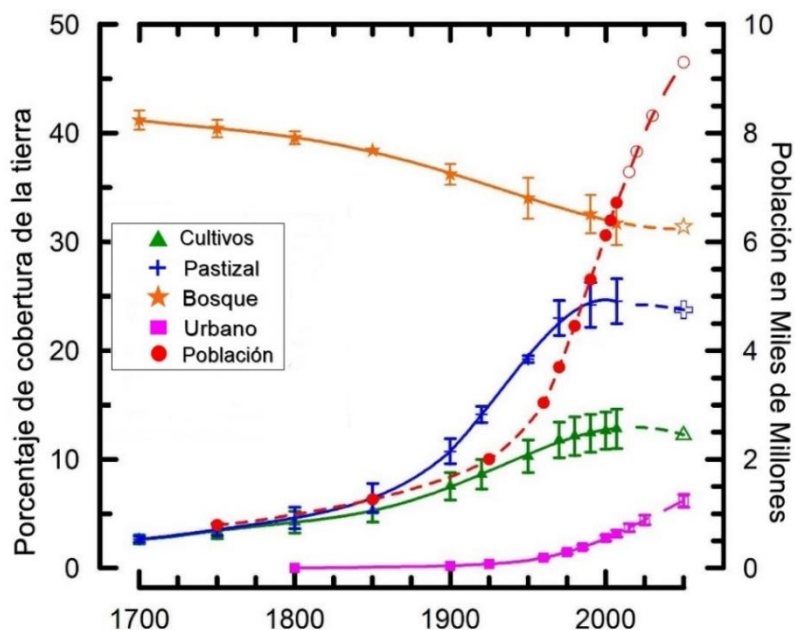
5.1 Descripción histórica de la relación sociedad-ambiente

Es un hecho que el cambio representa una característica fundamental de la vida en la tierra, sea que este proceda del entorno fisicoquímico (cambio estructural-cualitativo) o metafísico (concepciones filosóficas, doctrinas y teorías). La capacidad de modificar el medio ambiente constituye una característica intrínseca de cualquier especie dentro de la biosfera (Maass, 2003), incluso la misma biosfera ha sido participe de distintos cambios desde el origen de su formación, por ejemplo, y haciendo referencia a cambios físicos, la teoría tectónica de placas, sostiene que los continentes están en constante movimiento (Murphy & Nance, 2004), estos fenómenos ocurren en tiempo geológico (cientos a miles de millones de años), mientras que, otros fenómenos también geológicos, pero concomitantes con la escala de tiempo humana son los huracanes, terremotos, ciclones, etc. Entre importantes cambios químicos están, pasar de una biosfera pobre en oxígeno y con alta irradiación ultravioleta a una biosfera con un 21% de oxígeno y una capa de ozono que filtra los rayos ultravioleta (Duarte & CSIC, 2006).

El hombre desde los inicios de las civilizaciones humanas ha modificado su entorno (cambio fisicoquímico) y la manera de percibirlo y entenderlo (cambio metafísico). Sin embargo, el problema inherente a los cambios físicos humanamente inducidos es la intensidad y la escala espacio-temporal en la que estos se presentan, con intervención directa en su ambiente inmediato y efectos indirectos a escala global, es decir, las perturbaciones antrópicas trascienden las estructuras de composición de la tierra: hidrosfera (cambios en la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos y

perturbaciones en el ambiente marino), atmosfera (cambio climático) y litosfera (degradación de ecosistemas terrestres). En consecuencia, la especie humana cuenta con un potencial de transformación que está muy por encima de cualquier otro organismo en el planeta (Maass, 2003). En definitiva, el hombre ha hecho uso de su poder absoluto de transformación ambiental para beneficio propio, sin conocimiento a priori de los efectos que dichas transformaciones causan sobre el bienestar humano.

Estos comportamientos humanos en detrimento del medio ambiente han ido creciendo paulatinamente, acompañados de altas tasas de crecimiento de la población (Figura 5). Según datos del Fondo de Población de Naciones Unidas (FPNU), al iniciar el siglo XIX la población mundial era de 1000 MM de habitantes, mientras que iniciando el siglo XXI, esta ascendió a 6000 MM (Urdaneta-Carruyo, 2005), es decir, en dos centurias el mundo sextuplico su población, lo que en promedio equivale a un crecimiento de 25 MM de personas al año. Lógicamente esto exacerba la demanda de recursos, e intensifica las practicas económicas utilizadas para convertir esos recursos en beneficios para el hombre. En este punto la tecnología entra en liza, ya que gracias al desarrollo tecnológico, la capacidad de consumo de recursos per cápita aumento considerablemente a nivel mundial, concentrándose en los países desarrollados



(Duarte & CSIC, 2006).

Figura 5. ¹ Cambios en usos del suelo desde el siglo XVIII. Fuente: adaptado de (Hooke, et. al., 2012).

En las sociedades precedentes al siglo XX, no se contaba con un reconocimiento mundialmente aceptado de que las acciones del hombre estaban dañando los ecosistemas globales y que se necesitan tomar acciones correctivas para frenarlo. Esta falta de conciencia ambiental corresponde principalmente a dos factores. Primero, que los impactos ambientales en los siglos pasados eran relativamente menos evidentes que en la actualidad, debido a que la densidad de la población era baja y, aunque existía contaminación, ésta se encontraba focalizada y los efectos adversos sobre los ecosistemas permitían la resiliencia de los mismos, siendo considerados como impactos menores (Chang, 2001; Vázquez Yanez & Segovia, 1989).

El segundo factor es el que destaca Machado, (2018) donde menciona que entre el periodo de la obra de Aristóteles (*Historia de los animales*, escrita entre los años 335 y 332 a.C.) y la de Linneo (*Systema naturae*, publicado entre 1758 y 1759 d.C.) no cambió la concepción religiosa dominante, que consideraba que la naturaleza había sido creada para el servicio del hombre. Por ejemplo, Francis Bacon, uno de los mayores exponentes del positivismo moderno del siglo XVII, argumentaba que la naturaleza debía ser subyugada, dominada, y puesta al servicio del hombre (Chang, 2001); Rene Descartes, considerado como el padre de la geometría analítica y de la filosofía moderna, argumentaba que el hombre debe convertirse en dueño y poseedor de la naturaleza, contribuyendo así, a la perfección de la vida humana (Soddy, 2014).

El cambio del antropocentrismo filosófico de la percepción del hombre hacia la naturaleza que domino hasta el siglo XVIII, inicia con Alexander Von Humboldt en el siglo XIX. Humboldt argumento que el hombre, la atmósfera, los animales, las plantas y las piedras están relacionados en un sistema y, la naturaleza no está al servicio del hombre, más bien el hombre es el causante de sus desequilibrios (Machado, 2018). Humboldt logro sentar las bases de un gran recorrido aún continuado de temas ambientales. Por ejemplo, Henry David Thoreau, inspirado por Humboldt, escribió *Walden* en 1854, que se convirtió en una de las obras más leídas en Estados Unidos, mientras que Perkins Marsh escribió su obra *Man and Nature* en 1864,

¹ Con el desarrollo de la agricultura se inicia el incremento demográfico en regiones localizadas del planeta y el desarrollo de las sociedades urbanas, en las que parte de sus miembros está desligada de la obtención y producción directa de los alimentos, y en este momento histórico se inicia irremediamente la transformación extensiva de las comunidades naturales y la extinción de especies (Vázquez Yanez & Segovia, 1989).

donde se refería al rápido deterioro del medio ambiente (Machado, 2018). Incluso en los tiempos de Humboldt se fueron desarrollando otras importantes ramas de las ciencias naturales, como la biología de la mano de Buffon, o la química moderna con Levoisier (Millán, 2014).

Es importante añadir que, antes de los hallazgos de Humboldt a inicios del siglo XVIII, Isaac Newton ya había inaugurado una concepción materialista pero también mecanicista de la naturaleza, describiéndola como una máquina que se movía según leyes precisas (Millán, 2014). Varias críticas han surgido a este enfoque, incluso los mismos estudiosos de la física, en palabras de ²Ernst Mach, *“La concepción mecánica de la naturaleza la consideramos como una hipótesis muy comprensible desde la perspectiva histórica, justificable y quizá muy útil en una etapa dada pero artificial, en resumidas cuentas”* (Ernst Mach, 1904).

No obstante, la visión de la física Newtoniana y su naturaleza mecánica, tuvo un éxito colosal que influyó en los pilares teóricos de otras ciencias, principalmente en la economía moderna de la mano de los neoclásicos, León Walras, Jeremy Bentham y Stanley Jevons. Este hecho, aunque en primera instancia parezca distante de las cuestiones ambientales, ciertamente constituye una característica fundamental en las bases teóricas de la actual sociedad industrial. El análisis económico atañe una plétora de herramientas analíticas de importancia no menor a la hora de hablar de las relaciones sociedad-ambiente y los efectos bidireccionales que involucran el bienestar de los ecosistemas y el bienestar humano. En este punto, Naredo Pérez & Capilla, (1999) argumentan que el auge de la preocupación ambiental ha venido acompañado de un desplazamiento desde consideraciones éticas hacia un pragmatismo vinculado con la gestión económica, sin resultados capaces de modificar la situación de contaminación global, debido principalmente a las bases teóricas subyacentes de esta gestión.

Las principales críticas a estas bases teóricas vienen de la mano de la Economía Ecológica. Resaltan los argumentos de varios autores como: Nicolas Georgescu Roegen, principal exponente de este cuerpo teórico y considerado por muchos como el padre de la Economía Ecológica o Bioeconomía. Este sostenía que, de acuerdo con ³enfoques mecanicistas el proceso económico no produce cambio

² Considerado como uno de los representantes más destacados del positivismo renovado a inicios del siglo XX.

³ Se refiere aquellos enfoques, propios del análisis económico, que no tienen en cuenta la existencia de cambios cualitativos en la naturaleza de carácter permanente, ya que la mecánica solo entiende de locomoción y esta es reversible y no cualitativa.

cualitativo alguno, ni se ve afectado por cambios cualitativos del entorno en el que se encuentra anclado (Georgescu-Roegen, et al., 1996).

De acuerdo con Georgescu Roegen, en la época en que Walras y Jevons empezaron a construir la noción de utilidad, una espectacular ⁴revolución de la física había provocado la ruina del dogma mecanicista, tanto en las ciencias de la naturaleza como en la filosofía. Sin embargo, la ciencia económica convencional continua separada de la consideración de las realidades físicas, realidades que interpretamos desde el siglo XIX en términos de las leyes de conservación de la materia y las leyes de la disipación y conservación de la energía (Martínez Alier, Geddes, & Podolinky, 1995).

En todo aspecto del comportamiento humano se encuentre involucrada una ley de la naturaleza y la economía convencional es contradictoria a la ley de la ⁵entropía.

La estrecha relación que existe entre economía, ambiente y sociedad, hace de estos cuerpos teóricos aspectos cruciales a la hora de introducirse en el campo de los problemas ambientales humanamente inducidos, producto de modelos de producción con claros horizontes de insostenibilidad, basados en objetivos de crecimiento económico infinito. Pero la extensa discusión que conlleva abordar estos diferentes enfoques y teorías no es objetivo de esta sección.

Sin embargo, sería inaceptable dejar de resaltar que evidentemente parece haber una marcada renuencia en la modificación, o al menos adaptación, de nuestros comportamientos humanos ante una desfavorable realidad futura que, desde ya

⁴ La revolución de la física comenzó cuando los físicos reconocieron el hecho elemental de que el calor se mueve por sí mismo solo en una única dirección desde el cuerpo más caliente hacia el más frío, lo que llevo a reconocer la existencia de fenómenos que no pueden reducirse a la locomoción, ni explicarse, por tanto, por la mecánica. De este modo apareció una nueva rama de la física la termodinámica y una nueva ley la ley de la entropía (Georgescu-Roegen, et al., 1996).

⁵ Desde una perspectiva más amplia la entropía es un índice de la cantidad relativa de energía dependiente que existe en una estructura aislada, o de cuan equitativamente se distribuye la energía de esa estructura. En otras palabras, la entropía alta implica una estructura en la que la mayor parte de toda su energía es dependiente, y una entropía baja implica lo contrario.

Por ejemplo, el caso de una locomotora donde el calor de la combustión del carbón fluye a la caldera y de esté a la atmosfera. Un resultado evidente de este proceso es un trabajo mecánico en el que el tren se ha desplazado de una estación a otra. Ahora bien, el proceso lleva consigo otros cambios innegables, por de pronto el carbón se ha transformado en cenizas con todo algo es cierto no se ha alterado la cantidad total de materia y energía, esto es lo que dispone la ley de la conservación de la materia y la energía, que es la primera ley de la termodinámica, que no se encuentra en contradicción con ninguna de las leyes de la mecánica. La conclusión es que el cambio experimentado es un cambio *cualitativo*.

Al principio la energía del carbón es libre en el sentido de que está disponible, para producir cierto trabajo mecánico. Sin embargo, en el proceso la energía libre pierde poco a poco esa cualidad. Finalmente, siempre se degrada por completo en el conjunto del sistema cuando se convierte en energía disipada, es decir, la energía que no podemos emplear ya para el mismo propósito. Evidentemente el cuadro es más complejo y, de hecho, el mérito de introducir la entropía como variable del sistema reside precisamente para la simplificación del análisis (Georgescu-Roegen, et al., 1996).

manifiesta mensajes contundentes de fines planetarios, mensajes claros, explicados por hechos de deterioro ambiental igualmente claros y perceptibles a los ojos del mundo, en cualquier momento y en muchos lugares. La sociedad industrial se encuentra inmersa en un atrasado proceso de transformación que necesita de “crecimiento”, el cual debe ser perseguido con la misma o mayor intensidad con la que se busca el crecimiento económico. Este proceso debe lograr establecer relaciones oportunas en el terreno de gestión ambiental basado en una nueva gestión económica. Esto último es verosímil, ya que un sendero firme por el que debe transitar la sociedad industrial, en busca de acelerar este acuciante proceso de transformación, es mediante las bases de una nueva gestión económica que reconozca las realidades físicas, en términos de la termodinámica y sus leyes de conservación de la materia y de disipación y conservación de la energía. Grosso modo, este reconocimiento implicará (paulatinamente) nuevas formas de gestión económica, lo que, en última instancia, permitirá una adecuada gestión ambiental. Somos conscientes que la simplificación de este mensaje lo reviste de un carácter utópico, sin embargo, la esencia del mismo radica en la necesidad de adoptar nuevos enfoques que redirijan el rumbo del desarrollo económico global. Tal como menciono Albert Einstein en su libro, *The evolution of physics* en 1938: “Muy a menudo una teoría que parecía perfecta resultó, más adelante, inadecuada a la luz de nuevos e inexplicables hechos” (Einstein, 1986).

Estos hechos son las actuales señales de deterioro ambiental que ya todos conocemos, que desde el siglo XX hasta la actualidad han sido más notorios y constantes, aun estando dentro de un marco de preocupación ambiental global que no existía en los siglos pasados (

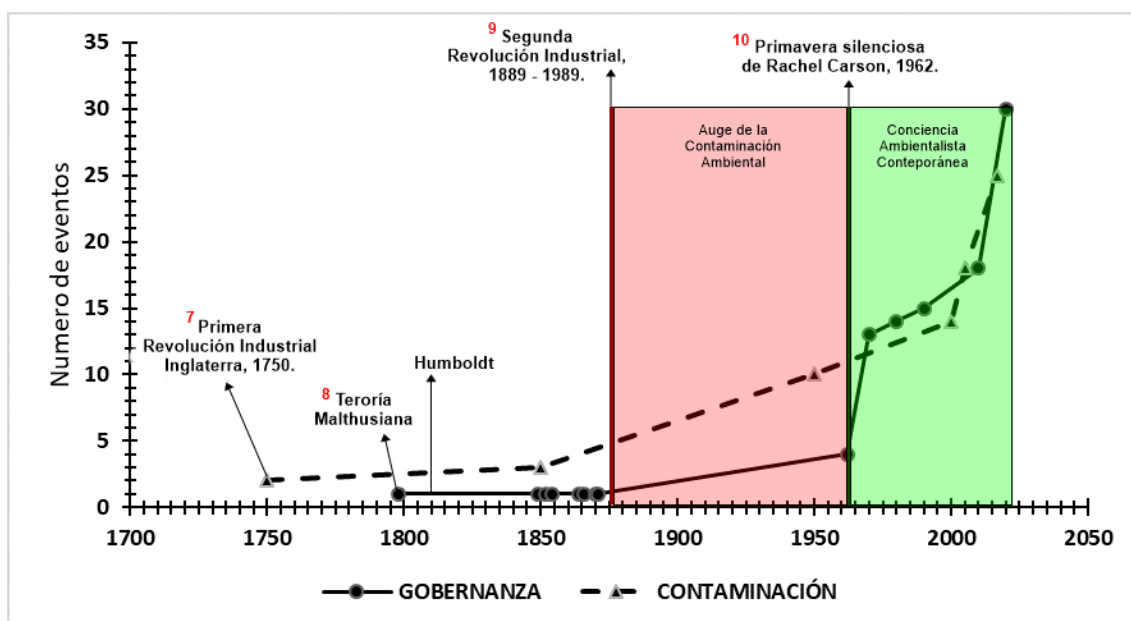


Figura 6). Es así, como se resalta que los problemas ambientales, no merman solo con una mayor conciencia ambiental, traducida en mayores niveles de gobernanza, acuerdos internacionales, desarrollo y producción científica en áreas de ciencias naturales, etc. Si estos no vienen acompañados de una nueva gestión económica.

Pero gracias a esta preocupación ambiental, se han despertado críticas sobre las estructuras socioeconómicas e institucionales que lo causan como también se ha promovido la búsqueda de soluciones prácticas por medio del conocimiento científico, de avances tecnológicos y una apropiada gestión ambiental local e internacional (Cherni, 2003)

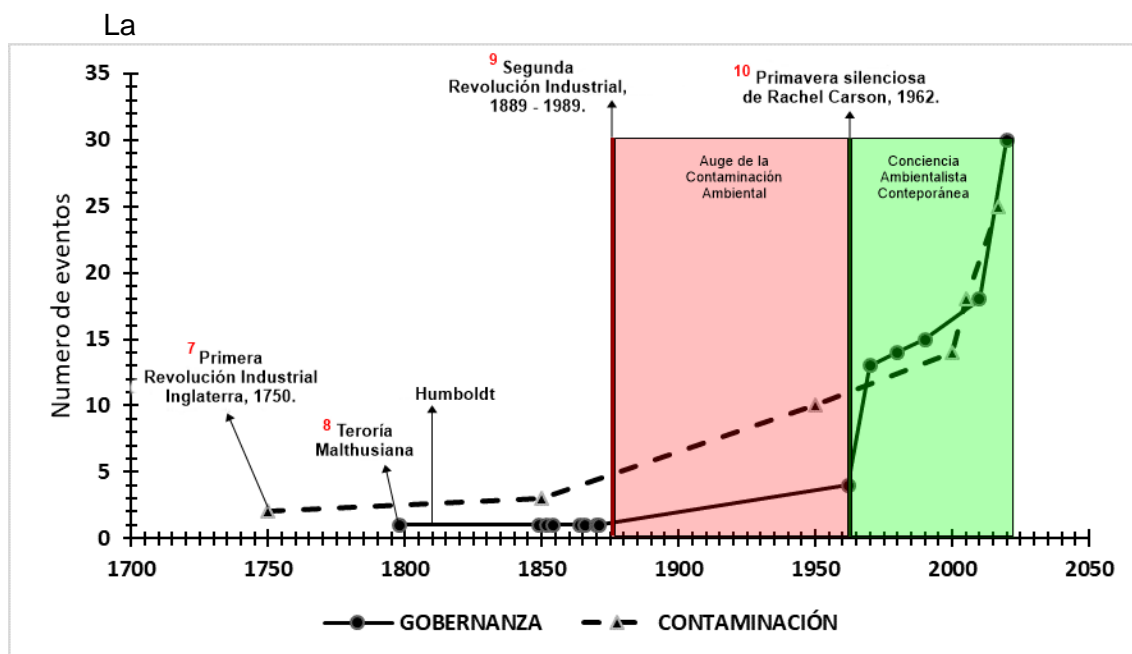


Figura 6 contiene información de los principales (no aborda el universo total de hechos de contaminación y gobernanza) eventos ocurridos a nivel mundial y resalta dos “puntos de partida” importantes en la historia humana, el primero, es el auge de la contaminación ambiental en el último cuarto del siglo XIX, donde se evidencia claramente la gran brecha entre una ⁶contaminación indiscriminada y la gobernanza ambiental.

⁶ Se recuerda específicamente el caso de EXXON VALDEZ cuando uno de sus barcos derramó casi 42 millones de litros de petróleo en sobre el “Arrecife Bligh”, en Alaska en marzo de 1989. Este desastre contaminó más de 1600 kilómetros de costa, causó la muerte por empetrolamiento de más de 3500 nutrias y aproximadamente 35 mil aves. Fue considerado por Greenpeace como una de las catástrofes ecológicas más grandes de la historia ya que después de 10 años sólo dos especies silvestres se habían recuperado (Núñez, 2009).

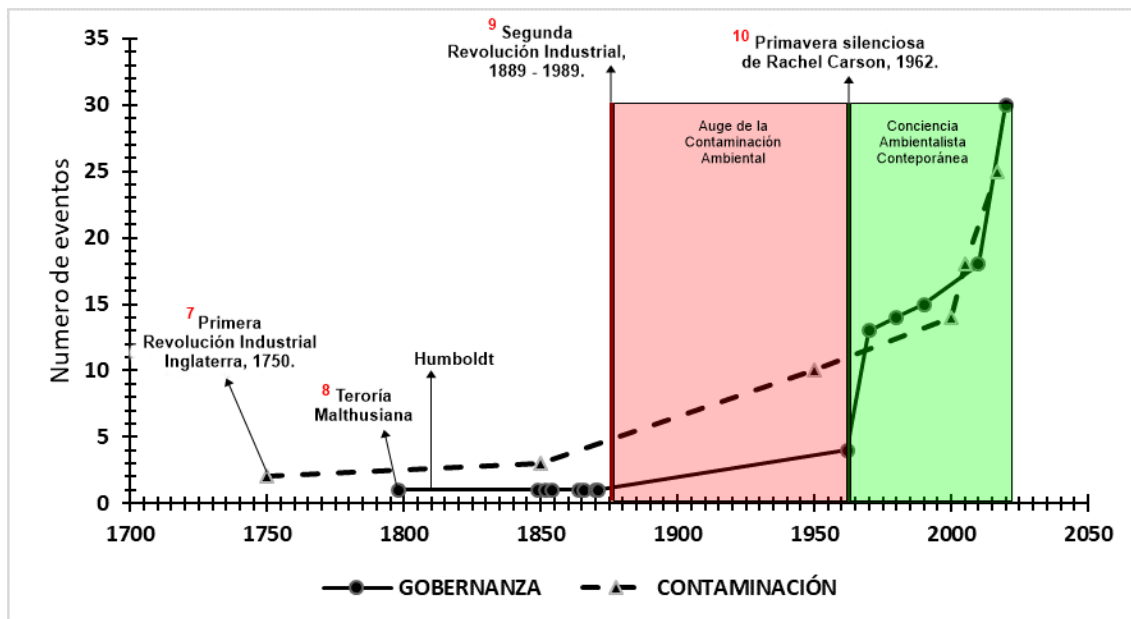


Figura 6. Evolución de la contaminación y gobernanza ambiental desde el siglo XVIII hasta la actualidad. Fuente: Elaboración propia.

El segundo es la puesta en marcha de una serie de movimientos y protestas ambientales como mecanismo de respuesta a estos eventos descontrolados, por ejemplo, solo en América latina, en el periodo comprendido entre 1962 a 1978, se han registrado 55 accidentes con un derrame total de casi 1.5 millones de toneladas (Rosenbaum & Vergara, 1979).

Según Chang, (2001) en este periodo entre la década del 80' y 90', a nivel global se evidencia que el aumento de la producción va acompañado de una intensificación de la degradación ambiental. Estos acontecimientos (protestas por la contaminación de los ríos, por la deforestación de bosques, agujero de la capa de ozono, pérdida de ecosistemas terrestres y marinos) no deben pasar inadvertidos, ya que gracias a estos movimientos y en un intento por comunicar a los tomadores de

⁷ Con el uso masivo de combustibles fósiles inicialmente el carbón, se dio una emisión sin precedentes de gases de efecto invernadero.

⁸ Propuesta por el economista británico, Thomas Robert Malthus (1766-1834), según la cual el ritmo de crecimiento de la población responde a una progresión geométrica, mientras que el ritmo de aumento de los recursos para su supervivencia lo hace en progresión aritmética, por ende, de no controlar el crecimiento de la población, habrá: hambre, guerras y pestes.

⁹ Se conforma la sociedad industrial caracterizada por una creciente demanda de energía y materias primas (sociedad de consumo, publicidad, producción en masa) en los países que la protagonizan (Europa, Estados Unidos, Japón); mientras que la mayor parte del mundo pasó a ser dependiente colonial o neocolonialmente.

¹⁰ Esta publicación, denunció los efectos del uso de pesticidas como el DDT. Se inicia la conciencia ambientalista contemporánea, con los primeros movimientos ecologistas (Greenpeace, 1971) e iniciativas como el Club de Roma (1968, informe Los límites del crecimiento, 1972).

decisiones y al público en general, que el deterioro afecta las funciones básicas de la biosfera y esto repercute directamente en el bienestar social, aparecen las primeras nociones del concepto servicios ecosistémicos (Balvanera, 2007; Camacho-Valdez et al., 2012), las cuales abordaremos en la segunda parte de esta sección.

Basados en la evolución del pensamiento humano acerca de manifestaciones filosóficas, conceptos y teorías, siendo el medio ambiente el objeto de análisis, pasando de ser un ente hostil para convertirse en un aliado del hombre. Sostenemos que, es indisociable la relación que existe entre los distintos cambios antropogénicos, sean estos físicos (degradación) o metafísicos (percepción). Ya que una modificación de la percepción del mundo a través de la conciencia humana influye directamente en el comportamiento de este hacia su entorno. Sin que esto sugiera que un cambio de comportamiento humano a favor del ambiente, procedente de un cambio de pensamiento igualmente favorable acerca del mismo, se logre traducir en reducciones constantes de las tasas de deterioro ambiental.

Pero es verosímil que, una mayor conciencia y conocimiento de las relaciones entre la sociedad y los ecosistemas, abordando enfoques multidimensionales que ayuden a entender las complejas interdependencias intrínsecas entre el ser humano y su entorno, estimula la entrada de transformaciones estructurales en nuestros sistemas económicos, fortaleciendo así, un cambio paulatino de nuestros efectos destructivos sobre el medio ambiente.

5.2 Definición y clasificación de los servicios ecosistémicos

En el mundo siempre ha existido intercambio de materia y energía para la subsistencia del ser humano. Este intercambio realizado mediante la producción y el consumo solo ha sido posible gracias a la multitud de beneficios (p. ej. alimentos, agua, medicinas, regulación climática, satisfacción espiritual y belleza paisajística) que la naturaleza aporta a la sociedad. A estos beneficios se los reconoce como **Servicios Ecosistémicos (SE)**, los cuales solo pueden existir gracias a la interacción e interdependencia entre elementos bióticos y abióticos (¹¹Ecosistemas,) que a su vez necesitan de la biodiversidad existente entre organismos vivos para su función y posterior oferta de servicios. Por lo tanto, todos los seres humanos dependemos de los SE (MA, 2005). Esa dependencia ecosistémica sugiere la necesidad de un entendimiento claro de los lazos o vínculos entre el subsistema humano y ambiental.

¹¹ El artículo 2 de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD) define ecosistemas como “un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y su ambiente abiótico interactuando como una unidad funcional”.

La teoría de la relación entre SE y bienestar humano, dilucida los vínculos entre estos subsistemas, explicando cómo los ecosistemas benefician a las sociedades, y como las actividades humanas que producen cambios significativos en los ecosistemas afectan a la provisión continua de los SE. Este marco teórico surgió para ayudar a enfrentar los desafíos siglo XXI, reducción de la pobreza, estabilidad económica equilibrada con límites ambientales, así como, equidad y desarrollo social en sintonía con el entorno biofísico que nos rodea. Los tomadores de decisiones requieren inexorablemente contar con un sólido conocimiento que permita comprender la multidimensionalidad del medio ambiente, es decir, el medio ambiente no solo comprende sistemas ecológicos, sino también, lato sensu, sistemas socio-ecológicos, donde las interacciones y las lógicas intrínsecas de cada dimensión se presentan, en parte, sinérgicas y, en parte, antagónicas (Chang, 2001).

En consecuencia, en las últimas décadas han sido significativos los avances en la investigación sobre SE, especialmente a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio MA, (2005), donde define a los SE como los **beneficios** que los humanos reciben de los ecosistemas y los clasifica en 4 grupos: SE de provisión, regulación, culturales y de soporte. Aunque esta definición suele ser la más citada en procesos de investigación no se ha llegado a un consenso mundialmente aceptado sobre la definición de SE. Por ejemplo, el marco ¹²TEEB define a los SE como las **contribuciones** directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano. Daily, (1997) menciona que los SE son las **condiciones y procesos** a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los componen sostienen y satisfacen la vida humana. Otra definición es la que presenta Costanza et al., (1997), los SE son los bienes (como alimentos) y servicios (como asimilación de residuos) de los ecosistemas, que representan los **beneficios** que las poblaciones humanas obtienen, directa o indirectamente, de las funciones del ecosistema. Boyd & Banzhaf, (2007) sostienen que los SE son **componentes de la naturaleza**, disfrutados, consumidos o directamente usados para producir bienestar humano. Fisher, et al., (2009) mencionan que los SE son los aspectos de los ecosistemas utilizados (activa o pasivamente) para producir bienestar humano.

¹² **TEEB - La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad** (www.teebweb.org). TEEB fue lanzado por Alemania y la Comisión Europea en respuesta a una propuesta de los ministros de Medio Ambiente del G8+5 para desarrollar un estudio global sobre el impacto económico de la pérdida de biodiversidad. TEEB reunió un variado equipo de científicos y expertos de 26 países con la intención de sintetizar el conocimiento actual sobre servicios medioambientales desde diversos puntos de vista para evaluarlos y valorarlos, y también sobre las opciones políticas con potencial para abordar su degradación actual.

Las múltiples definiciones reflejan la necesidad de un concepto unificado de SE que posibilite flujos de comunicación entre academia, gobierno y sociedad. Actualmente el único consenso que existe es respecto a que para disminuir las actuales tasas de degradación ambiental es necesario medir y visibilizar, no sólo la extensión y estado actual de los ecosistemas, sino también entender cómo su funcionamiento afecta el bienestar humano (TEEB, 2010).

Según Haines-Young & Potschin, (2016) la falta de consenso se debe a las múltiples interpretaciones que el término "servicios ecosistémicos" puede significar para diferentes personas. Por un lado, esto es una ventaja, ya que puede involucrar a las personas en nuevas conversaciones sobre la importancia de la biodiversidad y el medio ambiente. Por otro lado, esa característica multifacética introduce una limitación al momento de operativizar los SE mediante su cuantificación. En consecuencia, esto también limita las modificaciones esperadas en el comportamiento principalmente económico de la sociedad, ya que el desacuerdo en lo que realmente son los SE y como nos benefician no es comunicado de forma clara.

5.2.1 La cascada de los servicios ecosistémicos

Si queremos comprender cómo los ecosistemas brindan beneficios a las personas, necesitamos una forma de caracterizar las estructuras y procesos ecológicos y las características de los ecosistemas que los sustentan de manera que se puedan analizar. En este sentido, el marco en cascada propuesto por Haines-Young & Potschin, (2010) vincula los sistemas naturales con elementos del bienestar humano, siguiendo un patrón similar a una cadena de producción: Desde las estructuras y procesos ecológicos generados por los ecosistemas, hasta los servicios y beneficios que eventualmente obtendrán los humanos (La Notte, et al., 2017).

El modelo en cascada representado en la Figura 7 muestra como las estructuras y procesos ecológicos creados o generados por organismos vivos son claramente distintos de los beneficios que las personas finalmente obtienen. Según Palmer y Febria (2012), los componentes de un ecosistema (que representan la estructura) interactúan con procesos biofísicos dinámicos (que son funciones) para producir bienes y servicios en los que se basan las personas.

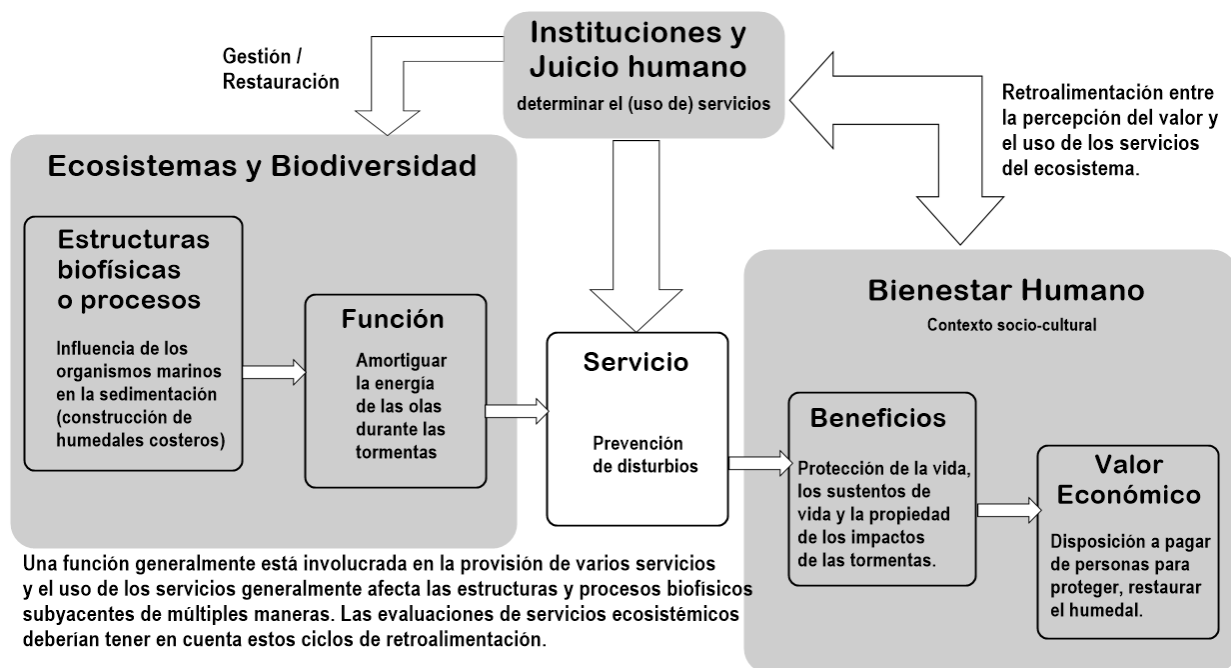


Figura 7. Vínculos entre las estructuras y los procesos ecosistémicos con el bienestar humano, aplicando el ejemplo del servicio “Prevención de disturbios” en sistemas costeros. Fuente: adaptado de Böhnke-Henrichs, et al., (2013).

5.2.2 Clasificación de servicios ecosistémicos

Según Böhnke-Henrichs, et al., (2013) las tipologías recientes presentan limitaciones de definición en las que no se distingue entre los diferentes niveles del marco de cascada de SE (procesos, funciones, servicios, beneficios, valores). Una función ecosistémica puede ofrecer varios servicios, y a su vez, este último varios beneficios, por lo que necesariamente deben ser distinguidos (Boyd & Banzhaf, 2007).

De Groot, et al., (2002) proporciona una clasificación de 23 ¹³funciones ecosistémicas que proporcionan un número mucho mayor de bienes y servicios. Los autores afirman que un primer paso hacia una evaluación integral de los bienes y servicios del ecosistema sugiere una simplificación de la complejidad intrínseca de las estructuras y procesos ecosistémicos en unas funciones clave y estos proveen de servicios susceptibles a valoración económica (Figura 8).

¹³ Las funciones ecosistémicas son "la capacidad de los procesos y componentes naturales para proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas, directa o indirectamente"

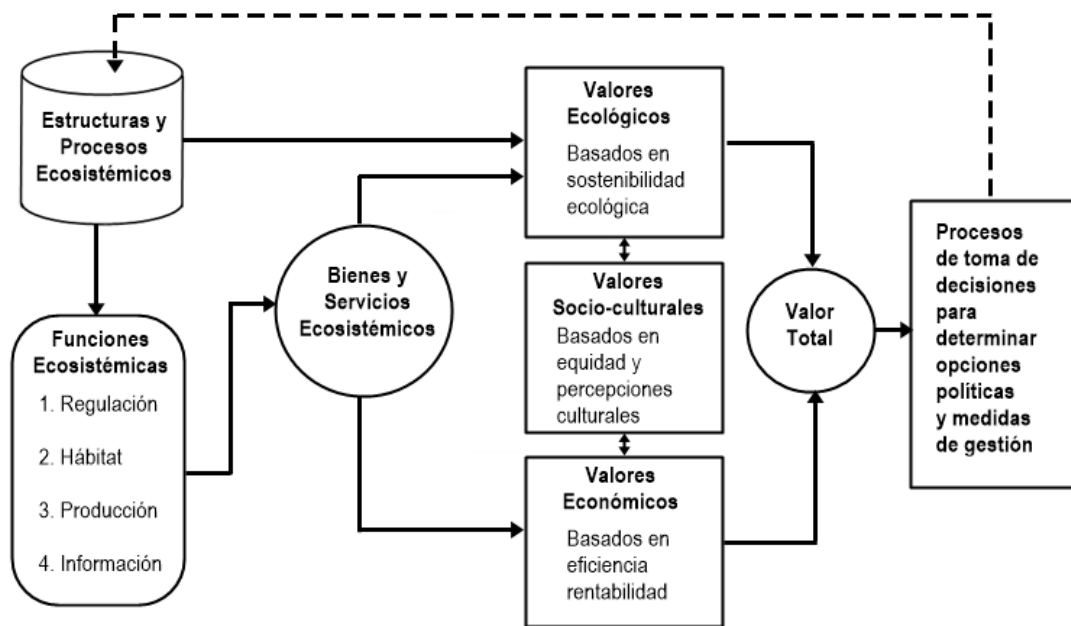


Figura 8. Marco para la evaluación y valoración integradas de las funciones, bienes y servicios de los ecosistemas. Fuente: adaptado de De Groot, et al., (2002).

A continuación presentamos la descripción de las funciones ecosistémicas en la tipología propuesta por De Groot, et al., (2002).

Funciones de regulación: este grupo de funciones se relaciona con la capacidad de los ecosistemas naturales y seminaturales para regular los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de soporte vital a través de ciclos bio-geoquímicos y otros procesos ambientales. Además de mantener la salud del ecosistema (y la biosfera), estas funciones de regulación brindan muchos servicios que tienen beneficios directos e indirectos para los humanos (como aire limpio, agua y suelo, y servicios de control biológico).

Funciones del hábitat: los ecosistemas naturales proporcionan hábitat de refugio y reproducción a las plantas y animales silvestres y, por lo tanto, contribuyen a la conservación (in situ) de la diversidad biológica y genética y los procesos evolutivos.

ES	FUNCION	PROCESOS Y COMPONENTES DE LOS ECOSISTEMAS	EJEMPLOS DE BIENES Y SERVICIOS
Funciones de regulación: Mantenimiento de procesos ecológicos esenciales y sistemas de soporte vital.			
1.	Regulación de gas	Papel de los ecosistemas en los ciclos biogeoquímicos (p. ej., balance de $\frac{CO_2}{O_2}$, la capa de ozono, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> Protección UVb por O3 (prevención de enfermedades). Mantenimiento de la buena calidad del aire. Influencia sobre el clima (véase también la función 2).
2.	Regulación del clima	Influencia de la cobertura terrestre y procesos biológicos (p. ej., producción de DMS) sobre el clima.	<ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento de un clima favorable (temp., precipitación, etc.) para, p. ej., la vida humana, la salud, el cultivo.
3.	Prevención de disturbios	Influencia de la estructura de los ecosistemas de amortiguación.	<ul style="list-style-type: none"> Protección contra tormentas (p. ej., por los arrecifes de coral). Prevención de inundaciones (p. ej., por humedales y bosques).
4.	Regulación del agua	Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía y la descarga del río.	<ul style="list-style-type: none"> Drenaje y riego natural. Medio de transporte.
5.	Suministro de agua	Filtrado, retención y almacenamiento de agua dulce (por ejemplo, en acuíferos).	<ul style="list-style-type: none"> Suministro de agua para uso consuntivo (p. ej., consumo de agua, riego y uso industrial)
6.	Retención de suelos	Papel de la matriz de raíces de la vegetación y la biota del suelo en la retención del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de tierras cultivables Prevención de daños por erosión / sedimentación
7.	Formación del suelo	Meteorización de rocas, acumulación de materia orgánica.	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de la productividad en tierras cultivables.
8.	Regulación de nutrientes	Papel de la biota en el almacenamiento y el reciclado de nutrientes (por ejemplo, N, P y S).	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de suelos sanos y ecosistemas productivos.
9.	Tratamiento de desechos	Papel de la vegetación y la biota en la eliminación o descomposición de nutrientes y compuestos xénicos.	<ul style="list-style-type: none"> Control de la contaminación / desintoxicación. Disminución de la contaminación acústica. Filtrado de partículas de polvo.
10.	Polinización	Papel de la biota en el movimiento de los gametos florales.	<ul style="list-style-type: none"> Polinización de especies de plantas silvestres Polinización de cultivos.
11.	Control biológico	Control de la población a través de relaciones trófico-dinámicas.	<ul style="list-style-type: none"> Control de plagas y enfermedades. Reducción de herbivoría (daño a los cultivos).
Funciones de hábitat: Proporcionar hábitat (espacio de vida adecuado) para especies de plantas y animales silvestres.			
12.	Función de refugio	Espacio habitable adecuado para plantas y animales silvestres.	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de la diversidad biológica y genética (y, por lo tanto, la base para la mayoría de las otras funciones).
13.	Función de vivero	Hábitat de reproducción adecuada.	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de especies recolectadas comercialmente.
Funciones de producción: Provisión de recursos naturales.			
14.	Comida	Conversión de energía solar en plantas y animales comestibles.	<ul style="list-style-type: none"> Caza, recolección de peces, caza, frutas, etc. Agricultura de subsistencia y acuicultura a pequeña escala.
15.	Materias primas	Conversión de energía solar en biomasa para construcción humana y otros usos.	<ul style="list-style-type: none"> Construcción y fabricación (p. ej., madera, pieles). Forraje y fertilizante (p. ej., krill, hojas, basura). Combustible y energía (p. ej., leña, materia orgánica).
16.	Recursos genéticos	Material genético y evolución en plantas y animales silvestres.	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la resistencia de los cultivos a patógenos y plagas. Otras aplicaciones (p. ej., cuidado de la salud)
17.	Recursos medicinales	Variedad de sustancias (bio) químicas y otros usos medicinales de la biota natural.	<ul style="list-style-type: none"> Drogas y productos farmacéuticos. Modelos químicos y herramientas Organismos de ensayo y ensayo.
18.	Recursos ornamentales	Variedad de biota en ecosistemas naturales con uso ornamental (potencial).	<ul style="list-style-type: none"> Recursos para moda, artesanía, joyería, mascotas, adoración, decoración y recuerdos (por ejemplo, pieles, plumas, marfil, orquídeas, mariposas, acuarios, peces, conchas, etc.)

Funciones de información: Proporcionando oportunidades para el desarrollo cognitivo.		
19. Información estética	Características atractivas del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> Disfrute del paisaje (caminos escénicos, viviendas, etc.)
20. Recreación	Variedad en paisajes con usos recreativos (potenciales).	<ul style="list-style-type: none"> Viaje a ecosistemas naturales para ecoturismo, deportes al aire libre, etc.
21. Información cultural y artística.	Variedad en rasgos naturales con valor cultural y artístico.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de la naturaleza como motivo en libros, cine, pintura, folclore, símbolos nacionales, arquitecto, publicidad, etc.

Tabla 1. Funciones, bienes y servicios de los ecosistemas naturales y seminaturales.

Continuación de la Tabla 1.

Fuente: adaptado de De Groot, et al., (2002).

Funciones de producción: la fotosíntesis y la absorción de nutrientes por los autótrofos convierten la energía, el dióxido de carbono, el agua y los nutrientes en una amplia variedad de estructuras de carbohidratos que luego son utilizadas por los productores secundarios para crear una variedad aún mayor de biomasa viva. Esta amplia diversidad en estructuras de carbohidratos proporciona muchos bienes del ecosistema para el consumo humano, desde alimentos y materias primas hasta recursos energéticos y material genético.

Funciones de información: Debido a que la mayor parte de la evolución humana tuvo lugar en el contexto de un hábitat no domesticado, los ecosistemas naturales proporcionan una 'función de referencia' esencial y contribuyen al mantenimiento de la salud humana al brindar oportunidades de reflexión, enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación y experiencia estética.

22. Información espiritual e histórica.	Variedad en rasgos naturales con valor espiritual e histórico.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la naturaleza con fines religiosos o históricos (es decir, el valor del patrimonio de los ecosistemas naturales y sus características)
23. Ciencia y educación	Variedad en la naturaleza con valor científico y educativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Variedad en la naturaleza con valor científico y educativo, etc. Uso de la naturaleza para la investigación científica.

Por tanto, las funciones existen independientemente de su uso, demanda, disfrute o valoración social, traduciéndose en servicios sólo cuando son usadas, de forma consciente o inconsciente, por la población. De este modo, la traducción de una función en un servicio implica necesariamente la identificación de los beneficiarios, del tipo de disfrute realizado, así como la localización espacio-temporal de su uso (Martín-López & Montes, 2010).

5.3 Definición y características de la zona costera y evolución de la gestión integrada de zonas costeras

En este apartado iniciamos con el concepto de zonas costeras, aunque estas han tenido varias definiciones, no es objetivo de esta sección abordar esa discusión. Posteriormente presentamos los beneficios que las zonas costeras proporcionan para el bienestar humano, así como, sus principales presiones a nivel global. Finalmente concluimos con la evolución de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).

5.3.1 Definición de la zona costera

La Tierra es un planeta eminentemente oceánico. La Tierra está integrada por una corteza sólida o litosfera de 150 millones de km² (cubre el 30% de la superficie total del planeta); por una capa líquida o hidrosfera de 360 millones de km² (cubre el 70% de la superficie total del planeta), y se encuentra rodeada por una capa externa gaseosa llamada atmósfera (Lemus, Torres-García, & Frías Mondragón, 1986).

Los límites entre océanos y continentes son muy importantes para la seguridad y el bienestar de la humanidad. El desafío del desarrollo es más complejo dentro de estos límites llamados zonas costeras, ya que es aquí donde una serie de procesos ecosistémicos, tanto terrestres como marinos son llevados a cabo, y esa diversidad de oferta de servicios, esa riqueza natural, es demandada por un gran número de personas, de todas las clases sociales. Esta competencia por acceso a recursos, sumado a incertezas propias de eventos naturales extremos, hace que el desafío de gestión de estas zonas sea relativamente más complejo, en la mayoría de los casos, que en otras zonas continentales.

En este punto surge una pregunta válida: ¿Qué es exactamente la zona costera? Si bien representan una característica importante de nuestro planeta, estas áreas han sido difíciles de definir (Martínez et al., 2007). El término ha tenido varias definiciones, por ejemplo, ver: Cicin-Sain, et al., (1998), McBride et al., (2017), Barragán & Andrés, (2016). Para ver un estudio completo de las definiciones de las zonas costeras ver Christian & Mazzilli, (2007). En este documento utilizamos la definición de Cicin-Sain, et al., (1998) donde se definió a la zona costera como: *“El área en la interfaz entre tierra y mar, donde el mar influye en la tierra, y viceversa. Los límites de las zonas costeras varían según las condiciones biogeográficas, la combinación de usos y problemas presentes y el sistema legal”*.

5.3.2 Beneficios de las zonas costeras

Los ecosistemas costeros juegan un papel esencial en el apoyo a las poblaciones humanas y la biodiversidad (Lewison et al., 2016). Estos ecosistemas producen desproporcionadamente más servicios relacionados para el bienestar humano que la mayoría de los otros sistemas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), incluso aquellos ecosistemas que ocupan grandes extensiones de tierra (Agardy et al., 2005). Aunque las zonas costeras representan menos del 20% de la superficie terrestre, son importantes fuentes de alimentos (la mayoría de las tierras de cultivo y gran parte de la agricultura, la mayoría de las pesquerías mundiales), un foco de transporte y desarrollo industrial, son fuente de minerales y diversos productos geológicos, incluido el petróleo y el gas, la mayoría destacan en áreas turísticas en el mundo, presentan aglomeraciones importantes de biodiversidad y ecosistemas que apoyan las funciones de los sistemas en la biosfera (Crossland & Kremer, 2001). La provisión de muchos bienes y servicios valiosos, como recreación, defensa costera, conservación, empleo, patrimonio cultural e identidad, ciclo de nutrientes, hábitat para plantas y animales son contribuciones invaluable para el bienestar humano (Lozoya, et al., 2011; Marshall, et al., 2014).

El hecho más trascendental de las zonas costeras es que la naturaleza las ha dotado con todos los recursos que los humanos necesitan para sobrevivir (Noor, 2001). Por lo tanto, se necesita mejorar los procesos de toma de decisiones y establecer bases científicas para el manejo efectivo de los ecosistemas costeros, este hecho ha sido reconocida durante décadas (Sorensen, 1997). Sin embargo, los procesos de deterioro humanamente inducidos no merman su intensidad (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Por ejemplo, el desarrollo portuario, la urbanización, el desarrollo de complejos turísticos, la acuicultura y la industrialización a menudo implican la destrucción de bosques costeros, humedales, arrecifes de coral y otros hábitats (Agardy et al., 2005). Sierra-Correa & Cantera Kintz, (2015) sostienen que en el año 2000 existían 137.760 km² de área de bosque de manglar que representan el 0.7% del total de bosques del mundo y según predicciones internacionales el 100% de los manglares podrían perderse en los próximos 100 años si continúa la tasa de pérdida actual. Estos y otros problemas de degradación costera ya han sido plenamente reconocidos y tienen relevancia en las agendas políticas locales. Sin embargo, las complejidades del sistema biofísico (incluidos los sistemas terrestres y marinos y los flujos entre ellos) y de los sistemas humanos (es decir, múltiples

*F	SE	Descripción	Ejemplo
----	----	-------------	---------

jurisdicciones políticas y grupos de interés) en la interfaz costera ponen de relieve las dificultades de una política y gestión eficaces (Weinstein et al., 2007).

PROVISIÓN	1. Alimentos del mar	Toda la fauna y flora marina disponible extraída de ambientes costeros / marinos para el propósito específico del consumo humano como	Pescado, marisco, algas
	2. Agua de mar	Agua marina en océanos, mares y mares interiores que se extrae para uso en la industria humana y la actividad económica	Agua de mar utilizada en transporte marítimo, refrigeración industrial, desalinización.
	3. Materias primas	La extracción de cualquier material de ambientes costeros / marinos, excluyendo el que está cubierto por el servicio 6	Algas (no alimenticias), arena, sal
	4. Recursos Genéticos	La provisión / extracción de material genético de la flora y fauna marinas para su uso en contextos no marinos, no medicinales, excluyendo el valor de investigación en Recursos Genéticos que está cubierto por el servicio 20.	El uso de la flora marina / material genético derivado de la fauna para mejorar la resistencia de los cultivos a las condiciones salinas
	5. Recursos Medicinales	Cualquier material que se extraiga del entorno costero / marino por su capacidad para proporcionar beneficios medicinales, excluyendo el valor de investigación en Recursos medicinales que está cubierto por el servicio 20.	Productos farmacéuticos de origen marino; Agua salada de origen marino / costero utilizada con fines sanitarios
	6. Recursos Ornamentales	Cualquier material extraído para su uso en decoración, moda, artesanía, souvenirs, etc.	Conchas, peces de acuario, perlas, coral.
REGULACIÓN	7. Purificación de aire	Purificación del aire provista por un ecosistema costero / marino.	La eliminación del aire de contaminantes como polvo fino y materia particulada, dióxido de azufre, dióxido de carbono, etc.
	8. Regulación del clima	La contribución de los elementos bióticos de un ecosistema costero / marino al mantenimiento de un clima favorable a través de su impacto en el ciclo hidrológico y su contribución a las sustancias que influyen en el clima en la atmósfera.	La producción, consumo y uso por parte de organismos marinos de gases tales como dióxido de carbono, vapor de agua, óxidos nitrosos, metano y sulfuro de dimetilo;
	9. Prevención de perturbaciones o moderación	La contribución de las estructuras de los ecosistemas marinos a la disminución de la intensidad de las perturbaciones ambientales, como las inundaciones, los tsunamis y los huracanes.	La reducción en la intensidad y / o el daño causado por las perturbaciones ambientales que resultan directamente de las estructuras de los ecosistemas marinos como las marismas, los lechos de pastos marinos y los manglares.
	10. Regulación de los flujos de agua	La contribución de los ecosistemas marinos y costeros al mantenimiento de las estructuras de corrientes costeras localizadas.	El efecto de las macroalgas sobre la intensidad de corriente localizada; El mantenimiento de canales profundos por corrientes costeras que son para transporte marítimo.
	11. Tratamiento de desechos	La eliminación por parte de los ecosistemas costeros / marinos de contaminantes añadidos a los entornos costeros / marinos por los seres humanos a través de procesos tales como el almacenamiento, el entierro y el reciclaje bioquímico.	La descomposición de los contaminantes químicos por microorganismos marinos; El filtrado de las aguas costeras por mariscos.
	12. Prevención de la erosión costera	La contribución de los ecosistemas costeros / marinos a la Prevención de la erosión costera, excluyendo lo que cubre el servicio 10 (es decir, el transporte o la deposición de sedimentos por las corrientes costeras)	El mantenimiento de dunas costeras por vegetación costera; La reducción en el potencial de desgaste resultante de los bosques de macroalgas cercanos a la costa
	13. Control biológico	La contribución de los ecosistemas marinos / costeros al mantenimiento de dinámicas naturales de poblaciones saludables para apoyar la resiliencia de los ecosistemas mediante el mantenimiento de la estructura y los flujos de la red alimentaria.	El apoyo de los ecosistemas de arrecifes por parte de peces herbívoros que mantienen bajo control las poblaciones de algas; el papel que desempeñan los principales depredadores en la limitación del tamaño de la población de especies oportunistas como medusas y calamares

Tabla 2. Clasificación de servicios ecosistémicos para sistemas marinos y costeros.

Fuente: adaptado de Böhnke-Henrichs et al., (2013).

***Funciones ecosistémicas**

F	SE	Descripción	Ejemplo
---	----	-------------	---------

Continuación de la Erro! Fonte de referência não encontrada.

	14. Mantenimiento	La contribución de un hábitat particular a las	El hábitat de reproducción de
*P	Fuerzas impulsoras Directas		Fuerzas impulsoras Indirectas
HABITAT	vida	reproducción y la maduración juvenil	cosechan en otros lugares.
	15. Protección de la piscina genética	La contribución de los hábitats marinos al mantenimiento de reservas de genes viables a través de la selección natural / procesos evolutivos	Diversidad genética inter e intraespecífica apoyada por ecosistemas marinos que mejora la adaptabilidad de las especies a los cambios ambientales
INFORMACIÓN	16. Recreación y Ocio	La provisión de oportunidades para la recreación y el ocio que dependen de un estado particular de los ecosistemas marinos / costeros	Avistamiento de aves, ballenas, caminatas por la playa, vela, pesca recreativa, buceo, etc.
	17. Información estética	La contribución que un ecosistema costero / marino hace a la existencia de un paisaje de superficie o subsuelo que genera una respuesta emocional notable dentro del observador individual. Esto incluye Experiencias espirituales informales, pero excluye lo que está cubierto por los servicios 16, 18, 19 y 21.	Las facetas visuales particulares de un 'paisaje de mar' (como el agua 'azul' abierta ', un' paisaje de arrecife '(con abundante y colorida vida marina), un' paisaje de playa '(con arena abierta), etc. que resuenan emocionalmente con observadores individuales
	18. Inspiración para la cultura, el arte y el diseño.	La contribución que un ecosistema costero / marino hace a la existencia de características ambientales que inspiran elementos de la cultura, el arte y / o el diseño. Esto excluye aquello que está cubierto por los servicios 6, 16, 17 y 21.	El uso de un paisaje marino como motivo en las pinturas; El uso de características ambientales marinas (como las olas) en joyería; La construcción de edificios de acuerdo con un tema inspirado en el mar; el uso de organismos marinos o ecosistemas marinos para producir o dar mayor valor agregado a películas, obras, etc.
	19. Experiencia espiritual	La contribución que un ecosistema costero / marino hace a las experiencias religiosas formales. Esto excluye aquello que está cubierto por los servicios 17 y 21)	Varios dioses griegos y romanos estaban conectados al mar; Un símbolo cristiano prominente es el pez; Los organismos marinos (como las ballenas y el salmón) a veces juegan un papel importante en la religión de varias comunidades indígenas
	20. Información para el desarrollo cognitivo	La contribución que un ecosistema costero / marino hace a la educación, la investigación, etc. Esto incluye la contribución que un ecosistema costero / marino hace al diseño biónico y biosintéticos y a la investigación sobre aplicaciones de los recursos genéticos marinos y productos farmacéuticos.	La educación ambiental de niños y adultos; El desarrollo de superficies para reducir la bioincrustación marina en base a superficies similares encontradas en ambientes marinos; la aplicación del análisis de flujo hidrodinámico a animales marinos para el diseño de buques; Utilización de mecanismos de natación de animales marinos en el diseño de ingeniería.
21. Patrimonio Cultural e Identidad	La contribución que un ecosistema costero / marino hace al patrimonio cultural y la identidad (excluyendo las experiencias religiosas estéticas y formales). Esto incluye la importancia de los ambientes marinos / costeros en las tradiciones culturales y el folclore. Esto abarca la apreciación de una comunidad costera por los entornos y ecosistemas costeros / marinos locales (por ejemplo, para una línea costera o formación de acantilados en particular), así como la importancia global que puede estar asociada con un paisaje marino en particular.	Las islas Galápagos son Patrimonio de la Humanidad, declarados por la UNESCO en 1978.	

Pérdida o conversión e Hábitat	Desarrollo costero (puertos, urbanización, desarrollo relacionado con el turismo, sitios industriales).	Crecimiento de la población, mala ubicación debido a la subvaluación, política industrial poco desarrollada, turismo. Demanda, refugiados ambientales y migración interna.
	Pesquerías destructivas (dinamita, cianuro, arrastre de fondo).	Cambio hacia las economías de mercado, la demanda de peces de acuario y peces de alimentos vivos, aumentando la competencia en condiciones de luz de recursos decrecientes.
	Deforestación costera (especialmente manglares deforestación).	Falta de materiales alternativos, mayor competencia, mala política nacional.
	Minería (coral, arena, minerales, dragado).	Falta de materiales alternativos, percepciones de los bienes comunes globales.
	Obras de ingeniería civil.	Demandas de transporte y energía, políticas públicas deficientes, falta de conocimiento sobre los impactos y sus costos
	Cambio ambiental provocado por la guerra y el conflicto.	Mayor competencia por recursos escasos, inestabilidad política, desigualdad en la distribución de la riqueza.
	Conversión del hábitat relacionado con la acuicultura.	La demanda internacional de artículos de lujo (incluidos los nuevos mercados), la demanda regional de alimentos, la demanda de harina de pescado en acuicultura y agricultura, disminución de las poblaciones silvestres o disminución del acceso a la pesca (o incapacidad para competir con pesquerías de mayor escala).
Degradación del hábitat	Eutrofización a partir de fuentes terrestres. (residuos agrícolas, aguas residuales, fertilizantes).	La urbanización, la falta de tratamiento de aguas residuales o el uso de sistemas combinados de tormenta y alcantarillado, no regulado Desarrollo agrícola, pérdida de humedales y otros controles naturales.
	Contaminación: tóxicos y patógenos de la tierra.	Falta de conciencia, aumento del uso de pesticidas y fertilizantes (especialmente a medida que disminuye la calidad del suelo), industria no regulada
	Contaminación: vertido y botín de dragado.	La falta de métodos de eliminación alternativos, el aumento de la aplicación y sanciones más severas para la eliminación de la tierra, creencia en capacidades de asimilación ilimitadas, desperdicio como una mercancía
	Contaminación: relacionada con el envío	Normas de envío deficientes, ninguna inversión en seguridad, políticas que promueven banderas de conveniencia, Incrementos en el comercio marítimo.
	Salinización de los estuarios debida disminución entrada de agua dulce	Demanda de electricidad y agua, disputas territoriales.
	Invasiones de especies exóticas	Falta de regulaciones sobre descarga de lastre, aumento de escapes relacionados con la acuicultura, falta de Acuerdos sobre introducciones deliberadas
	Cambio climático y aumento del nivel del mar.	Controles insuficientes sobre las emisiones, desarrollo mal planificado (desarrollo vulnerable), subrayó ecosistemas menos capaces de hacer frente
Sobreexplotación	Toma dirigida de especies de bajo valor a alto Volúmenes que superan los niveles sostenibles.	Crecimiento poblacional, demanda de subsistencia y mercaderías (alimentos y medicinas), industrialización. pesquerías, tecnología mejorada para encontrar peces, acuerdos regionales deficientes, falta de aplicación, Desglose de los sistemas de regulación tradicionales subsidios
	Toma dirigida para mercados de lujo (alto valor, bajo volumen) superando niveles sostenibles	Demanda de alimentos y medicinas especiales, peces de acuario y curiosidades; falta de conciencia o preocupación sobre los avances tecnológicos; mercantilización
	Toma incidental a captura incidental	Subsidios, la captura incidental no tiene costo
	Toma dirigida a escalas comerciales decreciente. Disponibilidad de recursos para la subsistencia y uso artesanal	La marginación de la población local, la ruptura de las instituciones sociales tradicionales.

Tabla 3. Principales fuerzas impulsoras del cambio en los sistemas costeros.

Fuente: Adaptado de (Agardy et al., 2005).

*** Presiones humanamente inducidas.**

Es importante destacar que los beneficios recibidos, las presiones humanamente inducidas y los impactos negativos de esas presiones que luego se traducen en la pérdida de los beneficios mantienen un alto grado de heterogeneidad intrasocial.

Lewison et al., (2016) mencionan que la delimitación entre los complejos sistemas sociales y ecológicos es artificial y arbitraria, y que para estudiar o analizar estos sistemas se requiere necesariamente enfoques integrados.

Según Crossland & Kremer, (2001) en las últimas décadas la aplicación de enfoques integrados han mejorado notablemente nuestro conocimiento sobre cómo el cambio ambiental global y las actividades humanas influyen en la zona costera. Sabemos que hay una degradación de los ecosistemas naturales y artificiales y sus beneficios y recursos. Sabemos que hay oportunidades sociales para un uso más inteligente y la necesidad de una mayor preparación para los cambios. Sin embargo, estamos limitados en nuestra capacidad para medir, evaluar y predecir científicamente y objetivamente las dimensiones naturales y humanas de estos cambios, tanto a nivel de la sociedad en su conjunto como a nivel intrasocial.

5.3.3 Evolución de la Gestión Integrada de Zonas Costeras

En el informe nuestro futuro común de 1987 surge el concepto de desarrollo sostenible (DS) que plantea la necesidad global de adoptar un cambio de paradigma. Cinco años después, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) blindó al término DS de institucionalidad política al desarrollar una serie de programas (p. ej., la Declaración de Principios de Río, la Agenda 21, la Convención sobre el Cambio Climático, la Convención sobre la Diversidad Biológica y la Declaración de Principios Forestales) que promovieron las prácticas de desarrollo sostenible a nivel internacional. Donde la necesidad del cambio de paradigma instaurada años atrás empezó a tomar forma mediante estos acuerdos internacionales. Cicin-Sain, (1993) argumenta que hay dos conceptos centrales que subyacen a los principales resultados de la Cumbre de la Tierra: la interdependencia y la integración. Donde el primero es una característica estructural de los macro y microsistemas en la biosfera, es decir, las interconexiones intrínsecas en diferentes procesos sean de tipo socioeconómico o ambiental. Mientras que, la integración que esencialmente es de tipo coyuntural surge como herramienta necesaria para abordar y entender los fenómenos interdependientes.

En consecuencia, la integración como enfoque para la solución de problemas adquirió importancia a nivel mundial. Esto se refleja, específicamente para las zonas costeras, en el capítulo 17 de la agenda 21, donde resalta que la gestión de las zonas marinas y costeras, en todos los niveles espaciales debe ser integrada en contenido y precautoria en ámbito (United Nations, 1992). Fue así, que los modelos de gestión de

las zonas costeras cambiaron de visión (modelos de conservación centralizada, conservación basada en comunidades y modelos de conservación de cogestión) y adoptaron un modelo de gestión adaptativo e integrado, de esta manera, surgió la gestión integrada de zonas costeras (Integrated Coastal Zone Management, **ICZM**), definida como un “proceso dinámico que reúne a gobiernos y sociedades, científicos y tomadores de decisiones, intereses públicos y privados para la para la producción e implementación de un programa para la protección y desarrollo de los sistemas y recursos costeros (Cicin-Sain et al., 1998).

A partir de entonces, la gestión integrada de zonas costeras (GIZC) es el modelo más utilizado para resolver problemas costeros en la actualidad, junto con otros enfoques como: Gestión Basada en Ecosistemas, Gestión Adaptativa de Ecosistemas y Planeamiento Espacial Marino. El objetivo general de todas estas metodologías es buscar la sostenibilidad de los recursos y las fuentes que los proporcionan, basados en diferentes enfoques de gobernanza, y diferentes herramientas de gestión.

De la esencia integradora y largoplacista del desarrollo sostenible se deriva el término GIZC. La GIZC es una forma de hacer operativo el concepto de DS con límites geográficos y actores involucrados claramente identificados, lo que a su vez permite establecer objetivos igualmente claros. Es así como en la agenda 21 se establecieron una serie de guías de gestión marina y costera enfocadas en 7 ámbitos específicos (Gestión integrada y desarrollo sostenible de las zonas costeras, incluida la exclusiva. zonas económicas; Protección del medio ambiente marino; Uso sostenible y conservación de los recursos vivos marinos de alta mar; y bajo jurisdicción nacional; Abordar las incertidumbres críticas para la gestión del medio ambiente marino y cambio climático; Fortalecimiento de la cooperación internacional, incluida la regional, y la coordinación; Desarrollo sostenible de pequeñas islas). De estas áreas derivan una serie de objetivos, así como, actividades de gestión, información necesaria, datos, cooperación institucional y medios de implementación para alcanzar los objetivos.

El fin último de la GIZC es mantener la provisión de servicios ecosistémicos a largo plazo para apoyar continuamente el bienestar humano en el futuro. Según Granek et al., (2010), es importante entender que un determinado SE depende de las funciones del ecosistema, por ejemplo, los manglares proporcionan un hábitat para los peces (función del ecosistema), que en última instancia, puede contribuir a la actividad pesquera (servicio ecosistémico). A su vez, la función del ecosistema depende del estado del ecosistema. En este punto, Uehara et al., (2016) destacan que el estado del

ecosistema, determina los flujos futuros de SE y la función del ecosistema solo indica los flujos actuales de SE. Por lo tanto, los objetivos de la GIZC (mantener los SE a largo plazo) solo se pueden alcanzar plenamente si el estado de los ecosistemas se encuentra en condiciones adecuadas para desempeñar funciones y, por consiguiente, generar servicios ecosistémicos (bienes y servicios en calidad y cantidad para el bienestar humano).

La continua provisión de un SE a largo plazo depende directamente del estado del ecosistema (es decir, la provisión sostenible de SE está determinada por el estado del ecosistema). Y a su vez, el estado del ecosistema depende de la tasa de uso de recursos (la velocidad a la que un ecosistema se degrada). La intensidad de una tasa de uso puede dañar su capacidad de resiliencia, por lo que podría perderse el ecosistema, así como sus funciones, servicios y beneficios para la humanidad (ver

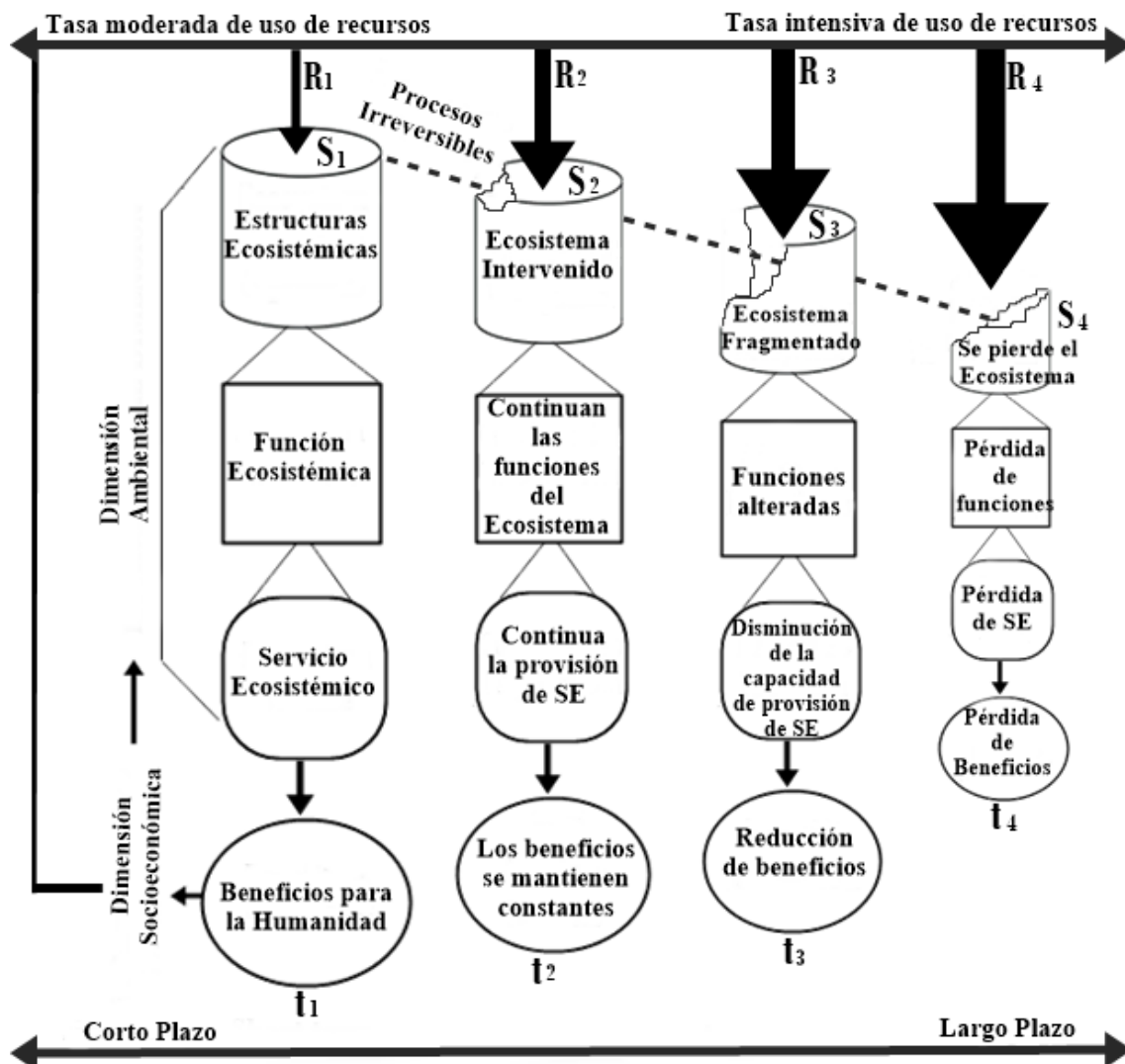


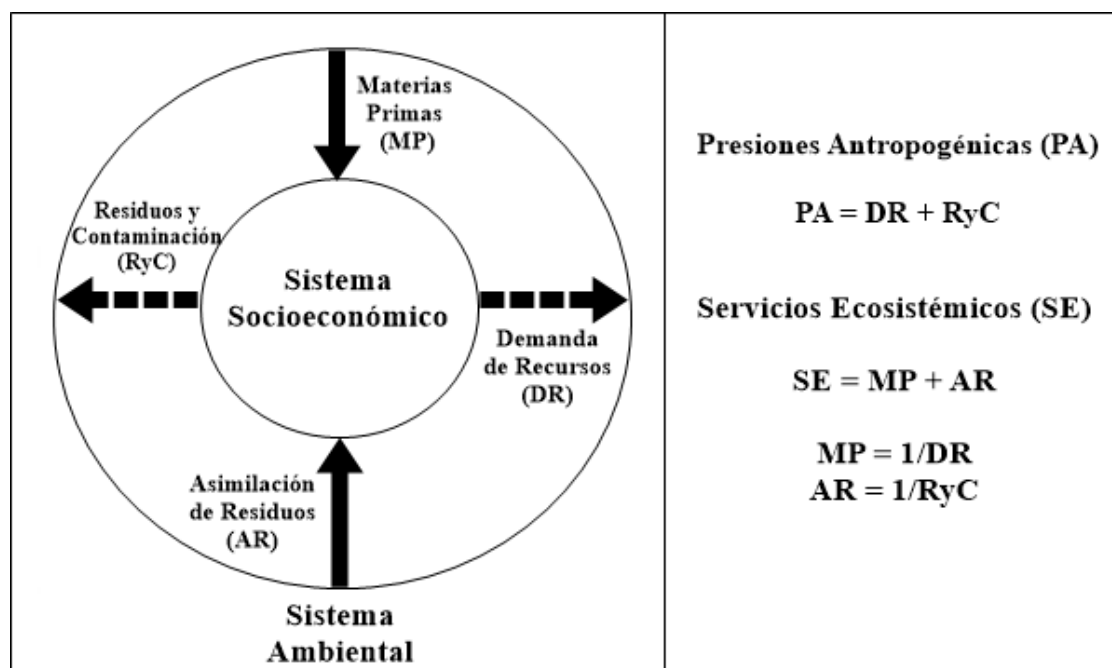
Figura 9)

Figura 9. Relación entre la provisión sostenible de SE y la tasa de uso de los recursos.

Fuente: Elaboración propia, basado en la clasificación de servicios ecosistémicos propuesta por De Groot et al., (2002).

5.4 Origen, concepto y medición del desarrollo sostenible

El sistema socioeconómico es un complejo sistema adaptativo integrado en otro complejo sistema adaptativo y finito (la biosfera) del que depende para soporte (Bossel, 1999). Este soporte es el flujo de servicios ecosistémicos que la sociedad recibe como beneficios. Por ejemplo, la sociedad se beneficia de la constante provisión de materias primas, así como, la asimilación de los residuos generados luego de los procesos de producción y consumo. Esta demanda exponencial de recursos que ejerce el sistema socioeconómico sobre el sistema ambiental puede ser



simplificada mediante el esquema presentado en la Figura 10.

Figura 10. ¹⁴Modelo gráfico del subsistema socioeconómico dentro de la biosfera.

Fuente: Elaboración propia.

¹⁴ El esquema presenta de manera simplificada la relación Sociedad-Ambiente, donde las presiones antropogénicas que derivan del sistema socioeconómico están en función de la constante demanda de recursos que soportan los ecosistemas, así como, la consecuente generación de residuos y contaminación que esta demanda genera. Mientras que los servicios que ofrecen los ecosistemas constituyen: la función de proveedor de materias y receptor de residuos. Sin embargo, las materias primas son una función inversamente proporcional a la demanda de recursos, es decir, mientras más recursos se demanden, la capacidad para seguir proporcionando materias primas disminuye, al igual que la asimilación de residuos, disminuye con el aumento de la producción de desechos generados por el sistema socioeconómico.

El problema surge cuando el sistema socioeconómico tiende a crecer más allá de los límites de la biosfera, esto fue bien reconocido cuando a principios de 1970 el primer informe del Club Roma "Los Límites del Crecimiento", junto con otras publicaciones de la época cuestionaron la viabilidad del crecimiento como un objetivo económico y planetario (Naredo Pérez, 1999), pregonando el crecimiento económico cero como forma de evitar la catástrofe ambiental (May, 2010).

Estos y otros informes fueron las primeras reuniones internacionales para tratar los problemas ambientales relacionados con el crecimiento económico. En 1987, la comisión Brundtland introdujo en la agenda política el término desarrollo ¹⁵sostenible definido como *"desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades"* (WCED, 1987). Este término emerge como una proposición conciliadora, donde se reconoce que el progreso técnico efectivamente relativiza los límites ambientales, pero no los elimina y que el crecimiento económico es condición necesaria, pero no suficiente para la eliminación de la pobreza y las disparidades sociales (May, 2010).

La definición Brundtland es la más aceptada en el mundo. Pero su amplia generalidad limita una clara factibilidad operativa a través de mediciones para fines de políticas públicas. La definición está directamente vinculada con el bienestar humano, qué sin duda al ser un criterio dotado de valores tanto objetivos como subjetivos, se diferencia por país, región, cultura, religión, etc. Y principalmente se diferencia por clase social, la expresión "necesidades de las generaciones presentes" revela claramente un complejo sistema de relaciones entre individuos de diferentes clases sociales que requiere de identificación. En este concepto solo queda muy claro que dichas necesidades del presente no pueden lograrse mermando la potencialidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales en el futuro, es decir, el sistema socioeconómico actual necesita límites al crecimiento.

La literatura sobre desarrollo sostenible es abrumadora. Para encontrar discusiones más detalladas ver: (Emas, 2015; Goodland, 1995; Kidd, 1992; Redclift, 1992). Según Kidd (1992), el concepto de desarrollo sostenible ha evolucionado con el tiempo, en consecuencia, se ha visto afectado por varias corrientes de pensamiento intelectual y político que han moldeado diferentes conceptos del mismo. Mientras que (Giovannoni, 2013) sostiene que este concepto se ha ido ajustando cada vez más a cuestiones ambientales desde la década de 1990. La **Erro! Fonte de referência**

¹⁵ Los términos desarrollo sostenible y desarrollo sustentable son sinónimos derivados del término en inglés "sustainable development".

não encontrada. muestra las diferentes interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible y sostenibilidad para varios científicos e instituciones a nivel mundial, se trata de un lacónico resumen de la evolución histórica desde 1977 hasta el 2003.

REFERENCIA	DEFINICIÓN
(Pirages, 1977)	El crecimiento sostenible significa un crecimiento económico respaldado por el entorno físico y social. Por lo tanto, el desarrollo sostenible puede entenderse como el proceso de desarrollo económico y los cambios estructurales que ayudan a ampliar las posibilidades humanas.
(Weitzman, 1997)	La sostenibilidad es la medida del consumo futuro.
(Goodland & Ledec, 1987)	El desarrollo sostenible es la transformación (desarrollo) de la economía, optimizando el beneficio económico y social obtenido en la actualidad sin poner en peligro las posibilidades de obtener dicho beneficio en el futuro
(Pearce, Markandya, & Barbier, 1989)	El desarrollo sostenible es aquel donde el sistema socioeconómico garantiza el aumento de los ingresos reales, mejora el nivel de educación y mejora la salud de las poblaciones y la calidad de vida general.
(Harwood, 1990)	La economía sostenible es un sistema que puede desarrollarse de manera interminable hacia un mayor beneficio para las personas, una mayor eficiencia en el uso de los recursos y un equilibrio con el medio ambiente que sea amigable para las personas y otras especies.
(Conway & Barbie, 1988)	La sostenibilidad de la economía es la capacidad de mantener la productividad (tanto en la propiedad de tierras agrícolas como en el país en general). En este caso, la productividad se entiende como el resultado de un producto útil por unidad de entrada.
(IUCN, UNEP, & WWF, 1991)	El desarrollo sostenible es la mejora en la calidad de vida de la población teniendo en cuenta y la capacidad de regeneración y la capacidad de carga del ecosistema. Al mismo tiempo, se puede afirmar que, en algunos aspectos, el desarrollo sostenible incluye el análisis de las condiciones bajo las cuales los ecosistemas pueden preservar la capacidad de regeneración, lo que significa tomar decisiones en el sentido del tiempo y el espacio.
(World Bank, 1993)	Desarrollo sostenible es el desarrollo que continua
(Declaración de Río de Janeiro, 1992)	Es el desarrollo continuo a largo plazo de la sociedad para satisfacer las necesidades de la humanidad en el presente y en el futuro mediante el uso racional y la reposición de los recursos naturales, preservando la tierra para las generaciones futuras
(Holdgate, 1993)	El desarrollo es la comprensión del potencial de los recursos. Por lo tanto, el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables significa tener en cuenta los límites del proceso de desarrollo, incluso si esos límites son modificados por las tecnologías. La sostenibilidad de la tecnología se puede evaluar según aumente la productividad al mismo tiempo que se preservan los límites ambientales y de otro tipo.
(Pearce, 1993) citado en (Norton, 2007)	El desarrollo sostenible es aquel que está relacionado con el desarrollo de la sociedad cuyos costos no recaen sobre las generaciones futuras, o al menos se realizan esfuerzos para compensar dichos costos.
(Great Britain Dept of the Environment, 1994)	El desarrollo sostenible es aquel que combina los esfuerzos de: a) lograr un desarrollo económico para garantizar mejores niveles de vida para el presente y las generaciones futuras y b) proteger y mejorar el medio ambiente en la actualidad y en el futuro.
(Munasinghe, 1994)	El desarrollo sostenible es el proceso de aumentar el espectro de alternativas que permiten a los individuos y las comunidades realizar sus aspiraciones y potencial a largo plazo, al mismo tiempo que mantienen la capacidad de regeneración en términos de sistemas económicos, sociales y ecológicos.
(Radermacher, 1999)	La sostenibilidad debe incluir los siguientes elementos: a) globalización, b) un largo período de tiempo (dado que las consecuencias ambientales son de carácter a largo plazo), d) efectos externos, e) política ambiental, f) el enfoque
(National Strategy of Sustainable Development, 2003)	El desarrollo sostenible es el desarrollo de la sociedad que crea la posibilidad de lograr el bienestar general para el presente y las generaciones futuras mediante la combinación de los objetivos ambientales, económicos y sociales de la sociedad sin exceder los límites permisibles del efecto sobre el medio ambiente.

Tabla 4. Evolución historia del concepto de desarrollo sostenible y sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia basada en información bibliográfica de Ciegis et al., (2009).

Las dificultades relacionadas con las definiciones de la **Erro! Fonte de referência não encontrada.** demuestran que el desarrollo sostenible es una cuestión compleja y multidimensional, que combina eficiencia y equidad intra e intergeneracional basada en aspectos económicos, sociales y ambientales (Ciegis et al., 2009).

Desde la aparición del término se lo ha intentado llevar de la teoría a la práctica, partiendo de los supuestos básicos del concepto Bruntland que, lato sensu, son acoplar nuestros sistemas socioeconómicos de tal modo que podamos tener la capacidad de generar equidad (generacional) del bienestar humano, mediante las condiciones ambientales necesarias para generar dicho bienestar. Por lo tanto, se incurrió en la cuantificación o medición del desarrollo sostenible con el fin de contar con medidas aptas para su aplicabilidad al mundo de la gestión por medio de políticas públicas efectivas. Bossel, (1999) menciona que debemos ser capaces de reconocer la presencia o la ausencia de sostenibilidad, en otras palabras, identificar hasta qué punto es sostenible nuestro sistema socioeconómico. Por lo tanto, un seguimiento adecuado del progreso hacia el desarrollo sostenible requiere la identificación de indicadores operativos que proporcionen unidades de información manejables sobre las condiciones económicas, ambientales y sociales (Böhringer, 2006; Bossel, 1999).

En la actualidad la cuantificación del desarrollo sostenible es una práctica recurrente en proyectos de investigación tanto en los sectores públicos como privados y en niveles macro y micro. Estas **“Evaluaciones de Sostenibilidad” (ES)** se pueden realizar mediante el análisis conjunto de indicadores socioeconómicos y ambientales de ¹⁶unidades de análisis a través del tiempo. Las ES toman forma en la práctica según el enfoque teórico adoptado, por ejemplo, ver Baumann & Cowell, (1999); Guo et al., (2015) y Sala, et al., (2015). Varios trabajos han surgido para describir las metodologías de evaluación del desarrollo sostenible a través de la construcción de índices, en su mayoría, multidimensionales, por ejemplo, ver Singh, et al., (2009); Ness et al., (2007); Van Bellen, (2004); Böhringer, (2006) y Gasparatos, et al., (2008).

En las descripciones de ES las diferentes metodologías son divididas por grupos, por ejemplo, Gasparatos, et al., (2008) sostiene que las ES pueden agruparse en tres categorías principales: a) herramientas monetarias, b) modelos biofísicos e c) indicadores compuestos. Las ES desarrolladas en el grupo de índices compuestos son

¹⁶ La unidad de análisis generalmente utilizada para realizar estos esfuerzos a nivel internacional han sido los países. Sin embargo, no se excluye que se pueda construir un índice de desarrollo sostenible en niveles inferiores (subnacionales), por ejemplo, estados, provincias o municipios.

las más utilizadas por los investigadores para realizar esfuerzos globales que consideren tanto aspectos humanos como ambientales. Es importante subrayar que muchos emprendimientos de ES no han podido abandonar el campo académico y entrar en el campo de la aplicación política.

Según Uehara, et al., (2016) la utilidad operacional de las ES no es del todo clara, es decir, algunas evaluaciones de la sostenibilidad no proporcionan a los responsables de la gestión la información práctica necesaria para la toma de decisiones adecuadas. Varias metodologías han sido criticadas, por ejemplo, la herramienta monetaria análisis costo-beneficio, ver Bebbington, et al., (2007), herramientas de índices compuestos, ver Gasparatos et al., (2008); Jha & Murthy, (2003) y modelos biofísicos, ver Laurent, et. al., (2012). A pesar de que las ES tienen varias limitaciones, los índices compuestos se reconocen, cada vez más, como una herramienta útil para la formulación de políticas y la comunicación pública (Singh, et al., 2009), y a pesar de las ambigüedades de definición persistentes se han llevado a cabo más de 500 esfuerzos para desarrollar indicadores cuantitativos del desarrollo sostenible (Parris & Kates, 2003).

El continuo desarrollo de estas medidas refleja su importancia operativa en la toma de decisiones, sin embargo, una mala elaboración de estas puede llevar a conclusiones simplistas y errores en la identificación de fenómenos sociales y ambientales. Es así como las principales organizaciones internacionales han elaborado guías metodológicas para la construcción de índices, enfatizando una serie de pasos para obtener resultados confiables y viablemente operativos, estos pasos serán presentados en el siguiente apartado (0).

Otro aspecto fundamental que no ha sido discutido en las (ES) es el que destaca Foladori, (1999) "(...) las mediciones más importantes sobre sustentabilidad han menospreciado las contradicciones sociales, con lo cual la problemática ambiental queda relegada a una cuestión principalmente técnica. Al considerar a la sociedad humana como un todo en su relacionamiento con el entorno. (...) con ello, quedan ocultas las contradicciones sociales que son, muchas veces, las verdaderas causas de los problemas ambientales.

Las ES no discuten la necesidad de abordar la problemática social interna, es decir, no solo se deben considerar ratios de recuento de fenómenos sociales observables (p. ej., % de analfabetismo), sino que se debe discutir como romper ese

esquema ilusorio de considerar la sociedad como unidad y empezar abordar problemas internos reales en términos de clases sociales (ver apartado 5.8).

5.5 Metodologías para la construcción de indicadores compuestos

Dado que el fin último de la investigación comprende desarrollar dos medidas multidimensionales que reflejen objetivamente el bienestar humano y ecosistémico de la región costera ecuatoriana y, con el fin de mostrar la transparencia en la elaboración de los índices antes mencionados, se torna indispensable mostrar al lector como se elaboran estas medidas dentro del marco metodológico presentado por la OCDE, ONU, CEPAL.

5.5.1 Utilidad de los indicadores compuestos

En la dinámica social y de esta con su entorno, subyacen una amalgama de fenómenos interrelacionados que, lato sensu, son directa e indirectamente observables, donde la complejidad inherente del ¹⁷sistema dificulta la solución analítica del mismo. Es así como los tomadores de decisiones se enfrentan a una disyuntiva que bien podríamos llamarla “enfoque de soluciones”, es decir, ¿se aborda la solución de un problema mediante un análisis marginal de sus fenómenos? o bien ¿se adopta un enfoque sistémico o integral? En este punto, la noción misma del desarrollo sostenible implica la adopción de un enfoque sistémico de múltiples dimensiones. Ya que esta visión del desarrollo pasa de soluciones analíticas centradas en la esfera de valores pecuniarios, para considerar, cada vez más, aspectos humanos y ambientales.

Morlán Santa Catalina, (2010) sostiene que, si el objetivo es entender un determinado sistema para ser capaces de predecir su comportamiento, es necesario estudiar el sistema en su integridad, debido a que la esencia de un sistema es su conectividad, por lo que fraccionarlo en partes para su estudio destruye la conectividad del sistema y, por ende, el propio sistema. Por lo tanto, la capacidad de comprensión sistemática solo es posible abordando el conjunto de sus elementos e interrelaciones. En consecuencia, los tomadores de decisiones, basados en un contexto teórico, por ejemplo, los beneficios que los ecosistemas le brindan a la sociedad están llamados a diseñar políticas públicas con el objetivo de mantener esos beneficios a largo plazo. Estos agentes políticos, en primera instancia, necesitan de una descripción global de

¹⁷ Dada la amplitud de contextos en los que se usa el término “sistema” es necesario precisar su definición para evitar ambigüedades de orden polisémico. Por ende, citamos la definición presentada en Morlán Santa Catalina, (2010): Sistema es el conjunto de elementos conectados entre sí, donde se enfatiza el concepto de conexión entre las entidades que lo componen.

la unidad de análisis, es decir, se parte de un modelo analítico que proporcione información sobre el estado inicial del sistema y con el cual se puedan elaborar pronósticos confiables y evaluaciones periódicas según la disponibilidad de información. Las herramientas básicas para iniciar esta descripción global son las mediciones que se obtienen a través de los elementos directamente observables (¹⁸indicadores simples), pero el análisis individual de varios indicadores simples no proporciona ninguna información clara o directa que sirva para una mayor comprensión del estado inicial del sistema en su conjunto (Perez et al., 2008). Por lo tanto, se requiere simplificar la información (reducción de un gran conjunto de indicadores simples).

Es verosímil que en el proceso de simplificación de información se pierde un porcentaje de esta, pero esa pérdida es compensada con una mayor capacidad de comprensión sistémica de los problemas reales, aunque esta realidad se presente relativamente incompleta. Esta pérdida relativa de información hace operativo su análisis, ya que capturar en un modelo la realidad completa se torna inoperable porque dicho modelo sería tan complejo como la propia realidad (Morlán Santa Catalina, 2010).

En este contexto y para superar las limitaciones antes descritas, surgen los "Indicadores Compuestos" (ICs). Definidos en Saisana & Tarantola, (2002) como la combinación matemática (o agregación) de un conjunto de indicadores simples. (Soto & Schuschny, 2009) los definen como una representación simplificada que busca resumir un concepto multidimensional en un índice o indicador compuesto, con base en un modelo conceptual subyacente. De acuerdo con el glosario de términos estadísticos de la OCDE, un indicador compuesto es una combinación (o agregación) matemática de los indicadores simples que representan los distintos componentes del concepto que se pretende evaluar a partir de un sistema de partida, proporcionando una evaluación multidimensional del mismo (Saisana & Tarantola, 2002).

Es importante resaltar que los ICs también pueden ser unidimensionales, ya que, *stricto sensu*, un IC es una combinación ponderada de dos o más indicadores simples, sin importar el origen de sus dimensiones, siempre que esta combinación se establezca en base a un contexto teórico predefinido. Según Soto & Schuschny,

¹⁸ Siguiendo la definición de Chevalier et al., (1992) un indicador es una medida de la parte observable de un fenómeno que permite evaluar otra porción no observable de dicho fenómeno. Existen varias definiciones de indicadores, por ejemplo, ver Vílchez & Báscones, (2011). Sin embargo, los indicadores son esencialmente una expresión matemática aplicada a fenómenos directamente observables (que previamente se configuraron como un conjunto mayor y complejo de informaciones) con el fin de servir como medidas de resumen de la información.

(2009) la decisión de construir un indicador compuesto debe responder a un objetivo claramente definido, siendo elaborados, en la mayoría de los casos, con el objetivo de medir el desempeño de unidades de análisis.

En consecuencia, aquí definimos a un indicador compuesto como: ***“Un modelo de una o varias dimensiones inobservables producto de la agregación ponderada de fenómenos observables, el cual necesita un concepto previo y un objetivo de simplificación claro”***.

Independientemente del concepto que se adopte, el objetivo general y la característica más importante de estas medidas permanece constante, la cual es, simplificar la información. Como argumentan Haraldsson & Sverdrup, (2004) encontrar la simplicidad en la complejidad es la fuerza impulsora detrás del proceso de modelación científica. Según Nardo et al., (2005a) los indicadores compuestos son muy parecidos a los modelos matemáticos o computacionales. Los modelos son importantes en la investigación, no porque produzcan resultados por derecho propio, sino porque permiten que se investiguen sistemas complejos y no lineales y que se interpreten datos de tales sistemas (Haraldsson & Sverdrup, 2004).

En los últimos años ha sido considerable el auge en la utilización y elaboración de indicadores compuestos para reflejar las tendencias del desarrollo sostenible. Los tomadores de decisiones, los actores involucrados y los medios de comunicación han utilizado los ICs como soporte de políticas públicas, participación y comunicación social respectivamente. El auge de estas medidas ya sea en el campo académico o en el campo político-institucional es debido a la mayor utilidad operativa proporcionada por una mayor cantidad de información sistémica en comparación con los indicadores simples, que bien se los puede considerar inputs del modelo. Esta mayor información depende del número de inputs y del número de dimensiones subyacentes en los inputs. El significado claro, confiable y robusto del IC depende, principalmente, de la importancia relativa (ponderación) asignada a cada input en cada dimensión, y de la forma en como estos fueron agregados en una sola medida que refleje fielmente las características resumidas de la unidad de análisis.

Los ICs también denominados índices sintéticos (ISs) o índices multidimensionales (IMs), mediante la simplificación de los fenómenos complejos facilitan la interpretación de los escenarios que deben considerar los tomadores de decisiones y permiten evaluar el desempeño de las unidades de análisis (benchmarking) (Soto & Schuschny, 2009). Sin embargo, la aplicación y generalización

de estos modelos de simplificación de información han despertado una incesante discusión acerca de los procedimientos metodológicos y la confiabilidad de sus resultados. Debido a que un mal procedimiento metodológico durante su diseño, falta de información y datos inconsistentes pueden dar lugar a conclusiones, si no erróneas, demasiado simplificadas (Peral, Rubio, & Hurtado, 2011). Es así como se han desarrollado una serie de pasos metodológicos que ayuden a establecer transparencia y rigurosidad en los resultados finales de un IC, a continuación, presentamos una serie de pasos mundialmente aceptados para elaborar índices multidimensionales. Una revisión más detallado sobre estos métodos se puede encontrar en: Nardo et al., (2005a) ; Nardo, et al., (2005b) ; Schuschny, et al., (2009) ; Soto & Schuschny, (2009) ; Saisana & Tarantola, (2002).

5.5.2 Pasos para la elaboración de indicadores compuestos

La tarea de simplificar información mediante la construcción de modelos lleva consigo intrínsecamente juicios de valor. Según Nardo et al., (2005a) la construcción de un IC obedece más a la artesanía del modelador que a las reglas científicas universalmente aceptadas para su diseño. Para contrarrestar los aspectos críticos asociados al grado de subjetividad, se han desarrollado una serie de pasos metodológicos que permiten obtener ICs. En este apartado presentamos, de forma ¹⁹resumida estos pasos.

Un aspecto primordial a la hora de emprender el desarrollo de un índice multidimensional es la unidad de análisis, en este punto se diferencian dos enfoques que hacen referencia a la escala espacial. El primero es el enfoque “en una etapa”, donde se obtiene directamente el índice para toda la población de un territorio en su conjunto, sin previamente estimarlo a nivel individual. Mientras que el enfoque “en dos etapas” se realiza primero a nivel individual estableciendo como unidad de análisis los hogares o las personas, y luego, se obtiene el índice para cualquier nivel espacial (municipios, provincias/estados, países) según el objetivo de análisis (Maurizio, 2010).

La mayoría de los índices para evaluar cuantitativamente el desarrollo sostenible han sido desarrollados en una etapa, utilizando como unidad de análisis los países, con el objetivo de realizar benchmarking, algunos ejemplos de estos esfuerzos

¹⁹Dado que la naturaleza de la investigación gira en torno al desarrollo sostenible y la construcción de índices multidimensionales para describir información compleja, creemos necesario presentar las etapas de construcción de estas medidas. Pero la explicación exhaustiva de estos procesos no forma parte de los objetivos de la investigación, por lo tanto, las siguientes tablas, abordaran de manera concisa las metodologías más utilizadas, con el interés de presentar la lógica del método.

son: el Índice de Sociedad Sostenible de Van de Kerk & Manuel, (2008), los Índices de Bienestar Humano y Bienestar de Ecosistemas de Prescott-Allen, (2001), entre otros. Los pasos para la elaboración de índices en una etapa se detallan a continuación.

Tabla 5. Pasos para la elaboración de un índice multidimensional.

METODO	DESCRIPCION	EXPRESIÓN MATEMÁTICA
Análisis de componentes principales Desarrollo de un marco teórico	El objetivo principal del ACP es reducir la dimensionalidad de un conjunto de variables originales en pocas variables y conservar toda la información importante conceptual en pocas (originales) observables indicadores que mejor representen (G).	<ul style="list-style-type: none"> • Se parte de p variables x_1, x_2, \dots, x_p que mediante transformaciones lineales forman componentes PER y sus derivados • Modelo basado en dimensiones • Modelos basados en el bienestar • Modelos basados en el capital
Selección de variables	fenómeno de medición. Sin embargo, la falta de consenso y entendimiento claro de fenómenos multidimensionales, tales como, el desarrollo sostenible o la calidad de vida, dificultad el establecimiento de un claro marco conceptual. Los indicadores son la base del modelo, estos deben ser seleccionados, basado en criterios de idoneidad y relevancia del fenómeno a medir, así como, en disponibilidad estadística, periodicidad y fuentes oficiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de la comisión de desarrollo sostenible – CDS • Objetivos de Desarrollo del Milenio • Base de Datos Estadísticas e Indicadores Ambientales - BADEIMA • Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible -ILAC
Análisis multivariado descriptivo	Se realiza con dos objetivos principales: A) Analizar las relaciones entre variables: analiza cómo se interrelacionan estadísticamente los inputs, generando subíndices unidimensionales. Método más usado ACP, AF. B) Estudio de relaciones entre unidades de análisis: establece grupos entre las unidades de análisis basado en similitudes. Método más usado análisis de conglomerados.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de componentes principales • Análisis factorial • Coeficiente Alfa de Cronbach • Análisis de conglomerados • Análisis factorial de k-medias
Imputación de datos perdidos	La validez del índice depende principalmente de la calidad de los datos de entrada. Al trabajar con modelos numéricos es muy común que un conjunto de n individuos que están siendo evaluados por p variables tengan valores faltantes y este hecho no puede ser eludido ya que afectaría gravemente a la validez de los resultados. Esto ocurre principalmente en las estadísticas ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • Imputación simple • Imputación media incondicional • Imputación de regresión • Imputación de maximización esperada • Imputación múltiple
Normalización de datos	Los inputs de un ICs comúnmente se presentan medidos en dólares (\$), en porcentajes (%), en metros (m), etc. Dada la imposibilidad de agregar inputs con diferentes unidades de medida se requiere transformarlos en una escala comparable. Antes de proceder con la normalización es necesario identificar los valores atípicos (outliers) debido a que estos pueden distorsionar los resultados. Cabe añadir que la etapa de normalización, junto con la ponderación y agregación son las más importantes y más discutidas en la construcción de índices.	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarización (o puntajes z) • Re-escalamiento • Distancia a una referencia • Indicadores por encima o por debajo de la media • Métodos para los indicadores cíclicos • Porcentaje de diferencias anuales sobre años consecutivos.
Ponderación	Esta etapa obedece, stricto sensu, a dar importancia relativa de cada índice unidimensional o subíndice, para después combinarlos en una sola medida multidimensional. La etapa de ponderación es crucial y bastante debatida debido a la subjetividad implícita en este proceso. Incluso si se decide no ponderar debido a que no existe un método mundialmente aceptado para hacerlo, esta decisión implica otorgar igual importancia o peso a cada subíndice, lo que en muchos casos podría no reflejar la realidad del fenómeno que se pretende medir, y en consecuencia otorgar resultados sesgados y poco confiables.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesos equiproporcionales • Análisis de componentes principales y análisis factorial • Enfoque de beneficio de la duda • Modelo de componentes no observados • Asignación de presupuesto • Opinión pública • Proceso de jerarquía analítica • Análisis conjunto
Agregación	En la etapa de agregación es discutida el nivel de compensación o tasa marginal de sustitución entre los subíndices. Es así como la elección del método de agregación dependerá de la adopción de una tasa de compensación: Alta, Parcial o Nula.	<ul style="list-style-type: none"> • Agregación aditiva • Agregación geométrica • Enfoque multicriterio no compensatorio
Análisis de robustez y sensibilidad	Esta etapa pretende demostrar la validez de los resultados del IC. Consiste básicamente en evaluar la sensibilidad del IC frente a cambios en los inputs y en los procedimientos adoptados. Es decir, se investiga si una pequeña variación en los procesos (normalización, ponderación, agregación) distorsiona por completo los resultados del IC.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de incertidumbre • Análisis de sensibilidad utilizando técnicas basadas en la varianza

Fuente: Elaboración propia basado en Nardo et al., (2005a) y Soto & Schuschny, (2009).

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	EXPRESIÓN MATEMÁTICA
ACP	basándose en la matriz de correlaciones o de covarianzas. La utilización del ACP requiere que los datos sean cuantitativos.	$C_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2, \dots, a_{1p}x_p$ \dots $C_p = a_{p1}x_1 + a_{p2}x_2, \dots, a_{pp}x_p$ <p>Los componentes son ortogonales: $corr(c_1, c_2, \dots, c_p) = 0$</p> <p>Solo el primer componente explica una mayor proporción de la varianza total: $var(c_1) > var(c_2) \dots > var(c_p)$</p>
Análisis factorial AF	<p>Al igual que el ACP, el AF busca reducir la dimensionalidad de los datos en unos pocos factores. La diferencia entre estos radica en que el ACP crea componentes (inobservables) que expliquen la mayor parte de la "varianza total", mientras que AF busca factores que expliquen la mayor parte de la "varianza común" (variación de la variable que es compartida con otras variables), es decir, el AF pretende hallar un nuevo conjunto de variables (no observables y ortogonales) que exprese lo que es común a esas variables.</p> <p>En resumen, en el ACP los componentes explican la variabilidad de todas las variables originales, es decir, la varianza total. Mientras que en AF solo explica la varianza común de las variables originales, a esto se le denomina comunalidad y el resto de la variabilidad individual que no es común entre las variables originales, ósea la varianza específica de cada variable se le denomina unicidad (comunalidad + unicidad = varianza total).</p>	<p>Dadas las variables originales x_1, x_2, \dots, x_p, cada variable se expresa como una combinación lineal de factores no directamente observables:</p> $x_1 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2, \dots, a_{2p}F_p + u_1$ $x_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2, \dots, a_{2p}F_p + u_2$ \dots $x_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2, \dots, a_{pp}F_p + u_p$ <p>Donde: x = valor de la variable i, $i \in I = \{1, 2, \dots, P\}$ a_{ij} = son las cargas factoriales F_{ij} = son los factores comunes u_{ij} = factor único independiente de los factores comunes</p>
Coeficiente Alfa de Cronbach C - Alfa	Es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad o consistencia interna de los datos, comúnmente utilizado en encuestas (variables categóricas). Pero si contamos con un número limitado de individuos en comparación con las variables, los resultados podrían no tener significancia estadística. C-Alfa varía en un rango de 0 y 1, si su valor supera el 0.8 quiere decir que la muestra es fiable, si es inferior a 0.8, nos encontramos frente a una muestra inconsistente. C - Alfa será cercano a 1 si las variables están altamente correlacionadas, mientras que si estas presentan independencia estadística C - Alfa será nulo. En consecuencia, este coeficiente es una media de las correlaciones entre las variables categóricas.	<p>Dado un conjunto de p variables (medidas en escala tipo Likert) x_1, x_2, \dots, x_p, se puede calcular C-Alfa mediante la siguiente expresión:</p> $\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum var(x_i)}{var(\sum x_i)} \right)$ <p>Donde: k = número de variables</p>
Análisis Clúster CLA	CLA reduce la dimensionalidad de una base de datos mediante la configuración de grupos entre variables tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo (interno) y la mayor diferencia entre los grupos (externos), es decir, clasifica a los individuos de análisis basándose en la semejanza de sus características observables. CLA minimiza las distancias (debidamente establecidas) internas y maximiza las externas. Una medida de distancia se refiere a una evaluación del grado de similitud o disimilitud. Por lo tanto, una distancia corta es equivalente a similitud y viceversa. CLA puede ser jerárquico o no jerárquico (se establece número de clases a priori). Para realizar un CLA jerárquico se necesita definir un criterio de similitud (distancia) y algoritmo de medición, es decir, las pautas o métodos que describen como se mide la distancia entre los grupos. Estos métodos son: vecino más cercano; vecino más lejano, promediar todas las distancias, promedio ponderado de distancias y método de Ward.	<ul style="list-style-type: none"> Distancia Euclídea (DE) + $(DE)^2$ $D_{(x,y)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_d} (x_i - y_i)^2}{N_d}}$ Distancia Manhattan $D_{(x,y)} = \frac{\sum_{i=1}^{N_d} x_i - y_i }{N_d}$ Distancia Chebyshev $D_{(x,y)} = \text{Max} x_i - y_i$ Distancia Potenciada $D_{(x,y)} = \left[\frac{\sum_{i=1}^{N_d} (x_i - y_i)^p}{N_d} \right]^{1/p}$ Proporción de Discrepancias $D_{(x,y)} = \frac{\# \text{ de veces que } x_i \neq y_i}{N_d}$

Tabla 6. Principales métodos de análisis multivariante para el desarrollo de índices.

Fuente: Elaboración propia basado en Nardo et al., (2005a) y Soto & Schuschny, (2009).

En cualquier conjunto de datos, de diferentes medidas (\$, #,		$Z = \frac{x_{ij} - \bar{x}}{S}$
MÉTODO	DESCRIPCIÓN	EXPRESIÓN MATEMÁTICA
n (z-score) Valor Z	que estandarice los datos en una sola unidad de media (en desviaciones estándar), este es conocido como valor Z. Es decir, el valor Z permite medir de forma universal a cuantas desviaciones estándar se encuentra un dato en relación con su media. Es así como valores positivos estarán por encima de la media y viceversa.	x_{ij} = Valor de la variable i en el individuo j \bar{x} = la media de los datos S = la desviación estándar Z = Valor Z, transformado a una escala común medida en S .
Re-escalamiento Min-Max	Este procedimiento permite reordenar los datos, para llevarlos a un intervalo entre 0 y 1 basándose en valores máximos y mínimos. Es así, como los resultados de este método se expresan como una escala de desempeño. Se puede adoptar dos formas de normalización min-max según el objetivo de análisis, es decir, se adopta un objetivo de "cuanto mayor mejor" o "cuanto menor mejor". En el primero consideramos 0 como peor desempeño y 1 como mejor desempeño. Por ejemplo, si tenemos 2 variables, tasa de analfabetismo e ingreso per cápita, están medidas en % y \$, y deseamos normalizarlas, en la primera debido a que esta representa una característica negativa de la población usaremos la función "cuanto menor mejor" y en la segunda "cuanto mayor mejor" ya que, a mayor riqueza, mayor capacidad de suplir necesidades básicas. Es importante verificar si existen valores atípicos (outliers) ya que estos pueden distorsionar los resultados de la escala de desempeño obtenida mediante este método.	Cuanto mayor mejor: 0=peor; 1=mejor $I = \frac{(x_{ij} - x_{min})}{(x_{max} - x_{min})}$ Cuanto menor mejor: 0=mejor; 1=peor $I = \frac{(x_{max} - x_{ij})}{(x_{max} - x_{min})}$ Donde: x_{ij} = valor de la variable i en el individuo j $x_{min,max}$ = valor mínimo y máximo de los datos respectivamente. I = Valor normalizado
Distancia a una referencia DP_2	Este método consiste en establecer un punto de referencia a partir del cual se evaluará la posición relativa entre el punto y los demás individuos de análisis. Si tomamos como ejemplo la expresión $(x_i - \bar{X})$, que se refiere a la distancia entre un valor dado y una medida de tendencia central, entonces este calcula la distancia ante una determinada posición. DP_2 tiene el mismo objetivo, la diferencia es que el cálculo de la distancia se obtiene mediante un cociente y la medida de tendencia central es un punto de referencia que se puede establecer de varias maneras, por ejemplo, si las unidades de análisis son países, el punto de referencia puede ser, el valor de un país, tanto interno de la base de datos o externo, o puede ser la media de los países, o un país líder etc., también puede ser un objetivo para alcanzar. La esencia del método es dar una unidad de medida común (%) a los valores mediante los puntajes obtenidos a través del cálculo de distancias de una referencia dada.	$I_t = \frac{x_i^t}{x_t^R}$ Donde: I_t = es el indicador normalizado (%) x_i^t = el valor de la unidad de análisis i en el tiempo t x_t^R = es la unidad de referencia en el tiempo t En algunos casos no se fija el valor del tiempo
Indicadores por encima o por debajo de la media	El método consiste en transformar los valores de los indicadores según la posición en la que estos se encuentran con respecto a un umbral porcentual previamente definido alrededor de la media. Los valores que se encuentren por encima del umbral reciben el puntaje de 1, los que estén por debajo del umbral reciben -1, y aquellos que estén alrededor de la media reciben 0.	$I = 1$, Si: $\frac{x_i}{\bar{x}} > (1 + K)$ $I = 0$, Si: $(1 - K) < \frac{x_i}{\bar{x}} < (1 + K)$ $I = -1$, Si: $\frac{x_i}{\bar{x}} < (1 - K)$ K = umbral alrededor de la media
Métodos para los indicadores cíclicos	Los indicadores cíclicos, se refiere a series temporales. Este método tiene el objetivo de estandarizar datos de series de tiempo de diferentes unidades de medición, para proporcionar información del estado actual de la economía y su evolución en el corto plazo. Se obtiene restando cada dato de la media de la serie temporal y luego dividiendo por la misma diferencia en valores absolutos.	$I_t = \frac{x_i^t - \overline{E x_i^t}}{ x_i^t - \overline{E x_i^t} }$
Porcentaje de diferencias anuales sobre años consecutivos	El indicador transformado es adimensional. Representa el porcentaje de crecimiento con respecto al año anterior en lugar del nivel absoluto. La transformación solo se puede utilizar cuando los indicadores están disponibles durante varios años.	$I_t = \frac{x_i^t - x_i^{t-1}}{x_i^{t-1}} * 100$

Tabla 7. Principales métodos de normalización para el desarrollo de índices.

Fuente: Elaboración propia basado en Nardo et al., (2005a) y Soto & Schuschny, (2009).

<p>Pesos equiporcionales</p> <p>EW</p>	<p>Por su facilidad es una de las técnicas más utilizadas en la etapa de ponderación. Consiste básicamente en asignar pesos iguales a todos los subíndices previamente normalizados del IC. Este proceso se realiza tomando en cuenta el número de dimensiones y el número de indicadores dentro de cada dimensión. Por ejemplo, si un IC consta de 4 dimensiones representadas por un subíndice cada una, estos tendrán una ponderación de 0.25, y si cada subíndice está conformado por 3 indicadores, a cada indicador le corresponderá un peso de 0.083, es así como dentro del IC final, todos indicadores simples tendrán una misma importancia relativa. Sin embargo, los subíndices no suelen tener una cantidad homogénea de indicadores, lo que altera el peso atribuido a cada uno. Por lo tanto, la importancia de cada indicador por dimensión depende del número de indicadores que la conforman.</p>	<p>Se parte de p indicadores x_1, x_2, \dots, x_p en k dimensiones:</p> $W_{ij} = \frac{1}{p_j}$ <p>Donde: W_{ij} = es el peso asignado al indicador i de la dimensión j p_j = es el número de indicadores que conforman la dimensión j</p>
<p>Análisis de componentes principales y análisis factorial</p>	<p>La OCDE denomina a los métodos estadísticos como ACP y AF como técnicas positivas o endógenas, ya que las ponderaciones se basan en relaciones estadísticas, ósea, internas de los datos, donde los pesos no reflejan la importancia relativa de cada input en el IC. Además, si los datos presentan una correlación no significativa, los pesos no podrán ser estimados.</p> <p>El ACP y AF, como se explicó en la tabla 5, explican la variabilidad de muchos datos en función de pocos componentes o factores. Después de que un paquete estadístico realice el análisis, entre los resultados tendremos un determinado número de factores (ortogonales), y para cada factor se obtiene: un valor propio o raíz característica λ_i y a_i que son coeficientes o cargas factoriales. Los valores propios λ_i expresan la cantidad de varianza explicada por cada factor y los a_i expresan la relación entre los factores y las variables originales. Por lo tanto, la interpretación lógica de cada factor dependerá de a_i y la elección del número de factores depende λ_i, es decir, de la cantidad de varianza explicada por cada factor. En el ACP una vez seleccionado el número de factores, que expliquen por lo menos el 70% de la varianza total, se obtienen los pesos mediante una media ponderada del valor de cada componente principal ponderado por la raíz cuadrada de su valor propio.</p>	<p>Dado la selección de p componentes principales C_1, C_2, \dots, C_p, siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sum_{i=1}^p C \geq 70\% \text{ var}_{total}$ • $\forall C, \lambda \geq 1$ <p>Los pesos en ACP se obtienen mediante:</p> $SI_i^K = \frac{\sum_{i=1}^p C_{ik} * \sqrt{\lambda_i}}{\sum_{i=1}^p \sqrt{\lambda_i}}$ <p>Donde: SI_i^K = subíndice ponderado i de la dimensión k C_{ik} = La puntuación del componente principal i de la dimensión k $\sqrt{\lambda_i}$ = La raíz cuadrada del autovalor de dicho componente principal i</p> <p>Se puede realizar varios análisis de ACP para cada dimensión. Obteniendo un índice unidimensional ponderado para luego agregarlos en un IC Para el AF los pesos se obtienen mediante la rotación de los factores.</p>
<p>Métodos Participativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de presupuesto • Opinión pública 	<p>Se encuentran en el grupo que la OCDE denomina como "técnicas normativas o exógenas", a menudo también llamadas técnicas participativas. Donde los pesos son asignados en función del conocimiento científico acerca de las relaciones causales ente las variables por parte de expertos, de opiniones políticas y de actores involucrados según la importancia percibida de cada indicador. Entre los métodos más considerados tenemos el "Método de Panel de Expertos" y el "Método de Opinión Pública"</p>	

Tabla 8. Principales métodos de ponderación para el desarrollo de índices.

Fuente: Elaboración propia.

Las tablas antes presentadas resumen varios aspectos importantes en la elaboración de un índice multidimensional. Un aspecto crucial en la elaboración de un índice es la compensación o tasa marginal de sustitución entre subindicadores que depende de la elección del método de agregación. Cuando se construye un índice multidimensional con el fin de evaluar la sostenibilidad, la relación entre las tasas marginales de sustitución también conocidas como elasticidades de sustitución y el índice obtenido reflejaran un constructo teórico sobre diferentes enfoques de sostenibilidad, es decir, la elección de un método de agregación que permita la

compensación total o elasticidad de sustitución constante entre los subindicadores normalizados implica la adopción del enfoque antropocéntrico extremo que se refiere a la sostenibilidad únicamente del sistema humano (²⁰sostenibilidad muy débil). Por otro lado, si el método de agregación no permite ningún tipo de compensación entre los subindicadores normalizados estaremos ante un enfoque biocéntrico extremo que se refiere a la sostenibilidad únicamente del sistema natural (²¹sostenibilidad muy fuerte). Y si el método de agregación permite solo una compensación parcial o elasticidad de sustitución unitaria entre los subindicadores normalizados estaremos frente a un enfoque mixto que hace referencia a la sostenibilidad del sistema socio-ecológico como un todo integral.

Los métodos de agregación para índices multidimensionales se pueden dividir en aditivos (compensación total), multiplicativos o geométricos (compensación parcial) y no compensatorios (compensación nula). A continuación se presentan dos supuestos implícitos en los métodos de agregación aditiva que también se aplican a los métodos geométricos, para una descripción más detallada ver Munda & Nardo, (2003). a) **Los indicadores deben ser preferentemente independientes entre sí.** Por ejemplo, dados los indicadores x_1, x_2, \dots, x_p la tasa de compensación entre $x_{i,j}$ siendo $i \neq j$ debe ser independiente de los valores de x_p , esto es: $\frac{\partial x_{i,j}}{\partial x_p} = 0$.

Debreu, (1960), Keeney et al., (1979) sostienen que una agregación aditiva existirá si y solo si los indicadores son preferentemente independientes entre ellos. Caso contrario si eliminamos unos de los indicadores del modelo pueden presentarse cambios importantes en los otros que modifiquen la inferencia estadística. Por lo tanto, al impedir la presencia de sesgos facilita el cálculo de las contribuciones marginales de cada variable en el valor del índice separadamente (Soto & Schuschny, 2009). La independencia preferencial es una condición muy fuerte tanto desde el punto de vista epistemológico como operacional. Por ejemplo, y desde el punto de vista operacional,

²⁰ La compensación total entre los distintos tipos de capital implica que los servicios ecosistémicos son perfectamente sustituibles por bienes de capital humano. Ello llevaría a pensar que no existen realmente conflictos ambientales, puesto que todos los conflictos latentes podrían ser solucionados por medio de la compensación monetaria. De acuerdo con la concepción economicista clásica, el sistema que importa es la economía, y la naturaleza se relega a la función de proveedora de recursos y servicios naturales y a sumidero de los desechos producidos por la actividad humana.

²¹ La compensación nula entre los distintos tipos de capital implica que los servicios ecosistémicos no son perfectamente sustituibles por bienes de capital humano. En este punto, el valor supremo es la sostenibilidad ecológica, y esta no se equipara ni subordina a la sostenibilidad económica y social. Este enfoque es más compatible con una economía de estado estacionario. En este caso, el prerrequisito ético de la sostenibilidad es la preservación del ambiente. Para la mayoría de nosotros resulta inaceptable perseguir la sostenibilidad ecológica mermando el interés por los aspectos sociales y económicos, al punto de excluir a los seres humanos o aumentar la pobreza (Gallopín, 2003).

si se trabaja con dimensiones ambientales, los fenómenos observables en los ecosistemas mantienen un alto grado de interrelación, por lo tanto, poca o nula independencia. Desde el punto de vista epistemológico este supuesto implica la separabilidad de los valores. Por ejemplo, en el ámbito de derechos, la libertad en una sociedad particular no puede tratarse simplemente como separable de lo que los individuos realizan con esa libertad.

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	EXPRESIÓN MATEMÁTICA
Agregación aditiva	Supone una compensación total entre los subindicadores normalizados, el método más utilizado es la suma ponderada de indicadores normalizados, cuando se mencione agregación aditiva lineal se hace referencia a este método. Como ya se mencionó la compensación total implica una elasticidad de sustitución constante entre los indicadores y en el caso de los métodos de agregación aditiva esta tasa es independiente del valor de los indicadores, es decir, tanto valores altos como bajos se compensarán entre sí. Valores altos perderán sus unidades constantemente para compensar valores bajos hasta llegar a un punto de equilibrio.	$S_p = \sum_{i=1}^q w_i x_i = w_1 x_1 + \dots + w_q x_q$ <p>Con: $\sum_{i=1}^q w_i = 1$ y $0 \leq w_i \leq 1, i = 1, \dots, q$</p> <p>$x_q$ = Valor normalizado del subindicador q w_q = Peso atribuido al valor normalizado q S_p = Índice multidimensional</p>
Agregación geométrica	Utilizados principalmente para evitar los efectos de sustitución constante, ya que supone una compensación parcial entre los subindicadores normalizados. El método más difundido es el producto de indicadores ponderados. Este método se diferencia de la agregación aditiva porque la compensación entre dos indicadores $x_{i,j}$ siendo $i \neq j$ depende del valor de los indicadores, es decir, aquellos que tengan valores más altos tendrán mayor compensación que aquellos que presenten valores más bajos.	$S_p = \prod_{i=1}^q x_i^{w_i} = x_1^{w_1} * \dots * x_q^{w_q}$ <p>x_q = Valor normalizado del subindicador q w_q = Peso atribuido al valor normalizado q S_p = Índice multidimensional</p>
Enfoque multicriterio no compensatorio	Supone una compensación nula entre los subindicadores normalizados. Por lo tanto, el índice final será el valor mínimo de los indicadores normalizados.	

Tabla 9. Principales métodos de agregación usados en la construcción de índices.

Fuente: Elaboración propia.

b) **La interpretación de los pesos:** Como se expresó anteriormente la ponderación se realiza con el fin de expresar la importancia relativa de cada indicador en el índice multidimensional previo a la etapa de agregación. Sin embargo, agregar distintas variables o subindicadores implica tomar una posición frente al problema de compensación, es decir, la posibilidad de compensar una desventaja en algunas variables por una ventaja suficientemente grande en otra variable. En este sentido, los pesos w_1, w_2, \dots, w_q pasan a desempeñar el papel de *trade-offs*. Los pesos deben

interpretarse como una relación marginal de sustitución, que indica la cantidad que debe sacrificar x_i para aumentar en una unidad en x_j , esto es: $\frac{w_i}{w_j} = -\frac{\partial x_i}{\partial x_j}$. En otras palabras, el peso w_i asociado a x_i debe entenderse como su utilidad marginal (Sánchez Fernández, 2009).

Para el caso de los índices multidimensionales realizados en dos etapas, generalmente se utilizan bases de datos con el nivel más bajo de desagregación posible (desde una perspectiva integral), es decir, a nivel de individuos u hogares. Este enfoque introduce una ventaja que es la desagregación del índice por subgrupos, pero también una limitación, que es la incapacidad de imputar datos externos a la base de hogares o individuos. Por ejemplo, dado que el principal input de estos índices son las encuestas de muestreo estratificado o censos poblacionales difícilmente se encontrará variables estrictamente de carácter ambiental (p. ej., concentración de metales pesados en corrientes de agua, porcentaje de superficie en conservación, mediciones de material particulado en el aire, especies amenazadas, entre otros). Este es el principal motivo, por el cual los índices multidimensionales realizados en el enfoque de dos etapas se han desarrollado en el ámbito socioeconómico dejando de lado aspectos ambientales (o al menos utilizando proxies siempre que estén disponibles) y los esfuerzos más notables han sido utilizados para medir fenómenos como la pobreza principalmente. Estos enfoques tienen como principal característica que sus inputs no constituyen indicadores basados en porcentajes o ratios de recuento.

El uso de bases de microdatos aumenta la precisión del fenómeno que se pretende medir gracias a su nivel mínimo de desagregación (p. ej., una balanza logra ser más precisa siempre que esta tenga la capacidad de detectar diferencias de peso más pequeñas). Por otro lado, los microdatos mantienen un nivel completo de información en comparación con los ratios de recuento, ya que estos últimos son una medida resumen per se. Según la CEPAL & CELADE, (2007) la gestión metropolitana integrada debe considerar la unidad del aglomerado y la especificidad de sus componentes, sean estos municipios, barrios o localidades y para ellos los censos de población son una fuente privilegiada sino única para medir y analizar detalladamente estos procesos, ya que recolectan información a escalas geográficas altamente desagregadas.

Los pasos metodológicos para desarrollar un índice bajo los enfoques de una o dos etapas no difieren, sin embargo, la literatura con respecto a índices que usan microdatos se presenta mucho más resumida, para encontrar descripciones más detalladas ver Decancq & Lugo, (2013); Anand & Sen, (1997); Atkinson, (2003);

Bourguignon & Chakravarty, (2003). La expresión matemática que representa un índice multidimensional (p. ej., bienestar), según Decancq & Lugo, (2013) viene dada por:

$$S_{(x/\beta)} = \left[\frac{w_1 I_1(x_1)^\beta + \dots + w_k I_k(x_k)^\beta}{w_1 + \dots + w_q} \right]^{1/\beta} \quad (1)$$

Donde el índice de bienestar $S_{(x/\beta)}$ es definido como la media ponderada de orden β de los ²²logros transformados (subindicadores normalizados) $I_j(x_j)$. Las ponderaciones w_1, \dots, w_q son todas no negativas, y por lo general suman la unidad, para eliminar el denominador.

El parámetro β está relacionado con la elasticidad de sustitución de los logros transformados. Como se mencionó anteriormente la elasticidad de sustitución viene dada según el método de agregación seleccionado. La elasticidad de sustitución puede expresarse formalmente mediante la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{1}{1 - \beta} \quad (2)$$

Si al encontrarnos en la etapa de agregación, seleccionamos un método aditivo lineal estaremos asumiendo un parámetro $\beta = 1$, donde $\sigma \rightarrow \infty$, esto es que $S_{(x/1)}$ tendrá una elasticidad de sustitución que tienda al infinito, en otras palabras, indicadores con puntajes bajos serán compensados constantemente por indicadores con puntajes altos. Reemplazando el parámetro $\beta = 1$ en la ecuación (1) la expresión se reduce a la media aritmética ponderada estándar.

Si seleccionamos un método de agregación multiplicativo estaremos asumiendo un parámetro $\beta = 0$, donde $\sigma \rightarrow 1$, esto es que $S_{(x/0)}$ tendrá una elasticidad de sustitución unitaria, en otras palabras, indicadores con puntajes bajos serán compensados con un 1% por indicadores con puntajes altos. Reemplazando el parámetro $\beta = 0$ en la ecuación (1) la expresión se reduce a la media geométrica estándar.

²² En la literatura de índices de bienestar o pobreza multidimensional los métodos de normalización aparecen con el nombre de funciones de transformación. Por lo tanto, al decir logros transformados nos estamos refiriendo a los subindicadores normalizados. y los métodos de normalización son los mismos descritos en la **Tabla 7**.

Si el método de agregación corresponde a métodos no compensatorios, entonces el parámetro $\beta = -\infty$, donde $\sigma \rightarrow 0$, es decir, la sustitución entre los indicadores será perfectamente inelástica y, $S_{(x/-\infty)} \rightarrow \min I_j(x_j)$. Es decir, que el índice de bienestar tiende al valor mínimo de los subindicadores normalizados.

Cuanto menor sea el valor de β , menor será la posibilidad de sustitución entre indicadores, es decir, más tendrá que renunciar a un atributo para obtener una unidad adicional (de logro transformado) de un segundo atributo mientras se mantiene constante el nivel de bienestar (Decancq & Lugo, 2013).

5.6 Clasificación del Bienestar humano

Como mencionamos anteriormente la construcción de una medida multidimensional debe responder a un concepto o teoría bien establecida, en la mayoría de los casos, esto representa una tarea compleja ya que la misma idea de un fenómeno de varias dimensiones dificulta su definición, como es el caso, por ejemplo, de la sostenibilidad y el bienestar. En la actualidad existen una plétora de ²³conceptualizaciones del bienestar y de la calidad de vida (son usados como sinónimos), lo que demuestra un aumento considerable por el interés de estos fenómenos sociales principalmente en los últimos años del siglo XX (Ardila, 2003; Celemín & Velázquez, 2017). Sin embargo, al igual que en el caso de los SE, resalta la falta de consenso para obtener una definición de aceptación global.

La calidad de vida constituye una combinación de elementos objetivos y subjetivos, entre los primeros tenemos: bienestar material, salud objetivamente considerada, relaciones armónicas con el ambiente y la comunidad. Mientras que elementos subjetivos constituyen: intimidad, expresión emocional, seguridad percibida, productividad personal y salud percibida (Cummins, 1998; Galán, 2012).

²³ Por ejemplo, Levy & Anderson, (1980) definen la calidad de vida como una medida compuesta de bienestar físico, mental y social, tal como la percibe cada individuo y cada grupo, y de felicidad, satisfacción y recompensa.

(Ardila, 2003) define a la calidad de vida como un estado de satisfacción general, derivado de la realización de las potencialidades de las personas. Posee aspectos subjetivos y aspectos objetivos. Es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social. Incluye como aspectos subjetivos la intimidad, la expresión emocional, la seguridad percibida, la productividad personal y la salud percibida. Como aspectos objetivos el bienestar material, las relaciones armónicas con el ambiente físico y social y con la comunidad, y la salud objetivamente percibida. Para descripciones más detalladas de las diferentes definiciones de calidad de vida ver Cummins, (1998) ; Michalos, (2014), entre otros.

Ardila, (2003) resalta que si consideramos los aspectos objetivos y subjetivos o percibidos de la calidad de vida. Una evaluación de esta debe estar compuesta de: bienestar emocional, la riqueza material y bienestar material, salud, trabajo y otras formas de actividad productiva, relaciones familiares y sociales, seguridad, Integración con la comunidad.

Un análisis más profundo es el que presenta Veenhoven, (2007). Este argumenta que el término 'bienestar' hace referencia al buen estado de algo, pero este no especifica qué es ese algo y tampoco lo que se considera como "bueno". Por lo tanto, es un término que carece de precisión en su significado. En consecuencia, si especificamos el "bienestar de que" y explicamos los criterios de 'bienestar' podremos entender que es lo que precisamente estamos midiendo.

Responder al ¿bienestar de qué? No presenta mayores dificultades, ya que desde un punto de vista pragmático solo se necesita definir ese algo que será sometido a una evaluación de bienestar. Por ejemplo, si estamos interesados en evaluar el bienestar institucional, el bienestar ambiental, o el bienestar humano, sabemos claramente que nos referimos a instituciones, ecosistemas e individuos respectivamente. Pero tampoco debemos considerarlo como simple, debido a que todos estos elementos están altamente correlacionados.

Los criterios de bienestar según Veenhoven, (2000, 2007, 2014) dependen de dos distinciones que comúnmente no son consideradas en las discusiones y evaluaciones del bienestar. **Verticalmente** hay una diferencia entre las posibilidades de una buena vida y los resultados de la vida. La correlaciones entre posibilidades y resultados de vida suelen opacar su identificación, pero están presentes en todas las dimensiones del bienestar: en la salud (p. ej., las condiciones previas para una buena salud, como una nutrición adecuada y la atención profesional, rara vez se confunden con la salud misma), en la educación (p. ej., la dotación de infraestructuras y el equipamiento de tecnologías, no siempre logra aumentar las potencialidades de todos los individuos).

Horizontalmente hay una distinción entre cualidades externas e internas del ser. En el primer caso, el bienestar está en el entorno que rodea al individuo, en el segundo, en el individuo per se. Esta distinción también se hace con bastante frecuencia en la salud pública. Los patógenos externos se distinguen de las aflicciones internas, y los investigadores intentan identificar los mecanismos por los cuales los patógenos externos producen estos últimos. Una vez más, esta visión básica falta en

muchas discusiones sobre el bienestar. Juntas, estas dos dicotomías marcan cuatro conceptos diferentes de bienestar, que se explican a continuación.

CRITERIO	CUALIDADES EXTERNAS	CUALIDADES INTERNAS
OPORTUNIDADES DE VIDA	i. Vivir en un buen ambiente	ii. Ser capaz de hacer frente a la vida
RESULTADOS DE VIDA	iii. Ser de valor para el mundo	iv. Disfrutar la vida

Tabla 10. Clasificación de los criterios del bienestar

Fuente: adaptado de Veenhoven, (2007).

i. **Representa las buenas condiciones de vida.** En la literatura, y en diferentes contextos disciplinarios se suelen utilizar varios términos que expresan el mismo significado. Por ejemplo, los sociólogos usan la palabra "Wellbeing", los economistas a veces usan el término "Welfare", los ecólogos y biólogos usan el término "habitabilidad". Los tomadores de decisiones y políticos utilizan términos como igualdad social, etc.

ii. **Representa las oportunidades internas de vida.** Es decir: cuán bien estamos equipados para enfrentar los problemas de la vida. En la profesión médica, este asunto se llama 'salud' (Health), los biólogos lo llaman 'fitness'. Amartya Sen se refiere a esto como "capabilidades" (Capabilities).

iii. **Se identifica con la noción de que una buena vida debe ser buena para algo más que para sí misma.** Esto supone un valor superior, como la preservación ecológica o el desarrollo cultural. De hecho, hay una gran cantidad de valores sobre los cuales se puede juzgar el valor de una vida. No hay un genérico actual para estos desvíos externos de la vida.

iv. **Representa los resultados internos de la vida.** Ese es el bienestar en el ojo del espectador. Cuando tratamos con seres humanos conscientes, esta cualidad se reduce a la apreciación subjetiva de la vida. Esto se conoce comúnmente con términos como "satisfacción" y "felicidad".

Para mencionar otras clasificaciones que ayuden a mejorar los conceptos de bienestar podemos citar a Zapf, (1979) que propuso igualmente que Veenhoven cuatro grupos basados en evaluaciones tanto objetivas como subjetivas. El primer grupo lo denomina "**bienestar**" cuando los elementos objetivos y subjetivos son considerados como positivos. El segundo grupo lo denomina "**privación**" que se refiere cuando ambos elementos son negativos. El tercer grupo toma el nombre de "**disonancia**" que

es cuando la calidad objetiva es buena, pero la apreciación subjetiva es negativa, y el cuarto grupo se llama “**adaptación**” que es la combinación de elementos objetivos en malas condiciones y apreciación positiva.

Por otro lado, Ventegodt, et al., (2003) presentan una clasificación en tres grupos, cada uno preocupado por un aspecto de una buena vida:

1. **La calidad de vida subjetiva** es la calidad de vida que cada individuo siente que tiene. Cada individuo evalúa personalmente cómo ve las cosas y sus sentimientos y nociones. Si un individuo está contento con la vida y feliz son aspectos que reflejan la calidad subjetiva de la vida.

2. **La calidad de vida existencial** significa cuán buena es la vida de un individuo en un nivel más profundo. Se supone que el individuo tiene una naturaleza más profunda que merece ser respetada y que el individuo puede vivir en armonía con él. Podríamos pensar que se deben satisfacer varias necesidades en nuestra naturaleza biológica, que estos factores, como las condiciones de crecimiento, deben optimizarse, o que todos debemos vivir la vida de acuerdo con ciertos ideales religiosos y espirituales establecidos por el Naturaleza de nuestro ser.

3. **La calidad de vida objetiva** significa cómo la vida de uno es percibida por el mundo exterior. Esta visión está influenciada por la cultura en que vive la gente. La calidad de vida objetiva se revela en la capacidad de una persona para adaptarse a los valores de una cultura y nos dice poco sobre la vida de esa persona. Algunos ejemplos pueden ser el estatus social o los símbolos de estatus que uno debe tener para ser un buen miembro de esa cultura. (El objetivo se usa aquí en el sentido de hechos no subjetivos u objetivos. El no subjetivo se ocupa de las condiciones de vida externas y fácilmente establecidas que muchos observadores pueden calificar de manera idéntica).

Estas importantes clasificaciones, aunque algunas divergentes, pretenden aportar al entendimiento del bienestar. Ya que clasificar un concepto ambiguo puede ayudar a dilucidar sus fundamentos y a obtener aceptaciones globales, tal y como sucedió con la clasificaciones de los servicios ecosistémicos (aunque difieren en su definición, esta globalmente aceptada la existencia de 4 grupos de SE: servicios de provisión, regulación, soporte y culturales). La diferencia entre estas clasificaciones de SE y las clasificaciones del bienestar humano se centran en su nivel de operatividad.

Por ejemplo, si consideramos realizar una cuantificación o medición del bienestar ecosistémico, sea esta unidimensional (p. ej., evaluar de forma aislada la calidad de las aguas, la calidad del aire, o la tasa de pérdida de superficie de bosque) o multidimensional (p. ej., considerar el estado de los ecosistemas como un todo), estamos conscientes de que la principal limitación para desarrollar estas medidas es la falta de informaciones ambientales. Mientras que el desarrollo de medidas de bienestar humano se torna hasta cierto punto inoperable si se consideran al 100% las clasificaciones antes presentadas. Debido a la evidente heterogeneidad de percepción de los individuos y que estas percepciones dependen totalmente de contextos específicos de las experiencias, creencias, visión política, posición social y cultura de las personas. Por ejemplo, si pretendemos evaluar el bienestar humano multidimensional y consideramos aspectos institucionales, la única forma de obtener datos subjetivos del individuo es mediante preguntas de opinión, tales como: ¿qué opina usted de la administración gubernamental?, o también se podría plantear: ¿se siente conforme con la administración pública actual? Las respuestas a este tipo de preguntas podrían depender de si el individuo pertenece o no al régimen que se está evaluando. Lógicamente si la persona encuestada es beneficiaria del gobierno o administración local de turno, su respuesta será una apreciación positiva y viceversa. Otro problema en la obtención de este tipo de respuestas viene dado por el nivel de conocimiento del tema que se está evaluando. Una persona desinformada es altamente vulnerable a dar respuestas influenciadas. Además, se debe considerar la edad del informante, esta reflejara la madurez para brindar respuestas válidas para incluir en el análisis. Por lo tanto, el universo de informantes se reduce a criterios de selección. Entonces ¿quién se considera un informante apto y quién no? y ¿quién decide esos criterios?

En consecuencia, las clasificaciones de bienestar humano, sin duda alguna, son esfuerzos muy importantes en discusiones teóricas de bienestar, pero algunos elementos de estas introducen fuertes limitaciones a la hora de hacer operativo el término, ya sea por el costo de obtención de las respuestas como la validez de estas.

Sin embargo, es importante añadir que los aportes Veenhoven, (2000, 2007, 2014) son una guía valiosa a la hora de diseñar la estructura de un índice de bienestar, debido a sus dos enfoques de diferenciación, vertical (posibilidades y resultados de vida) y horizontal (cualidades internas y externas de vida). Ya que se evidencia de forma clara donde recae principalmente el actuar de las políticas públicas. Siendo así, que en el enfoque vertical es deber del estado brindar igualdad

de oportunidades lo que repercutirá directamente en los resultados de vida. Y en el enfoque horizontal todos los individuos tienen derecho a vivir en un ambiente sano, seguro, inclusivo y de calidad, lo que influye directamente sobre las cualidades internas. En este punto Veenhoven, (2007) argumenta que la mayoría de los índices fallan porque estos suman manzanas y naranjas. Resalta que no se deben agregar las posibilidades con los resultados, ni lo externo con lo interno.

Nosotros vemos que este argumento impone una fuerte restricción en la construcción de un medida multidimensional del bienestar, porque esas variables, aunque provengan de diferente naturaleza en la clasificación del bienestar son necesarias para identificar de forma integral los fenómenos que, en sí, es el objetivo y principal tarea de un índice multidimensional, es por esta razón que fueron diseñados. Por lo tanto, sostenemos que es posible flexibilizar esta restricción siempre y cuando se identifique a que componente (posibilidad o resultado y cualidad externa o interna) pertenece cada variable, este proceso no es realizado en ningún índice multidimensional de bienestar, de pobreza o de sostenibilidad, solo se identifican las dimensiones, pero no a que componente pertenecen. Esta identificación dentro de la estructura metodológica de los índices podría ayudar a comprender mejor como responden los resultados de vida de los individuos ante un ambiente de bajas o altas posibilidades y a implementar variables necesarias que comúnmente no han sido consideradas en las dimensiones.

Por ejemplo, en la dimensión de educación es común seleccionar variables de logros educativos (resultados de vida) pero no se considera la oferta educativa que posibilita ese logro (p. ej., número de escuelas o universidades, que corresponden a posibilidades de vida), en la dimensión salud la variable más seleccionada es esperanza de vida al nacer, o tasas de mortalidad infantil y adulta (resultados de vida), pero muy pocas veces se considera la oferta de salud que posibilita una mejor salud (p. ej., presupuesto de salud pública, número de camas hospitalarias, numero de hospitales, etc.), en la dimensión económica usan el ingreso per cápita como logro individual, pero no se suele considerar indicadores del entorno que posibiliten un mejor ingreso. Por ejemplo, si trabajamos con un índice de bienestar utilizando microdatos (individuos u hogares) y consideramos el ingreso familiar como logro de vida, el análisis mejora sustancialmente si analizamos tanto el logro en renta de las familias como la situación del entorno que posibilite una mejor renta, por ejemplo, la igualdad en la distribución de la renta en el municipio, estado o país donde viven las familias.

Nosotros consideramos indispensable esta distinción de componentes de vida, en la construcción metodológica de un índice de bienestar. Tanto por la veracidad de los resultados como por su aplicabilidad en programas de políticas públicas.

5.7 Criterios para el desarrollo de índices de bienestar

Hagerty et al., (2001) evaluaron 22 índices de calidad de vida con el fin de determinar la validez y utilidad de los índices para su aplicación en políticas públicas. Concluyeron en 14 criterios a considerar:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1. El índice debe tener un propósito un claro propósito de política pública.	El diseño de un índice de bienestar debe permitir soporte a los tomadores de decisiones en la formulación de políticas públicas. Tonon, (2010) resalta la necesidad de que se tengan en cuenta indicadores de calidad de vida de la población al momento de formular políticas públicas. La revisión reciente de los indicadores sociales de Land, (1992) también hace hincapié en que las medidas de la calidad de vida deberían ayudar a las políticas públicas.
2. El índice debería ayudar a los formuladores de políticas públicas a desarrollar y evaluar programas en todos los niveles de agregación	Se presentan ejemplos de los diferentes niveles de agregación: Nivel individual (Médicos y asesores que ayudan a personas necesitadas); Nivel familiar o doméstico (Trabajadores sociales que ayudan a familias necesitadas); Nivel comunitario (Gobiernos municipales que desarrollan políticas y programas que puedan mejorar la calidad de vida de la comunidad); Nivel estatal o provincial (organismos estatales que desarrollan políticas y programas que pueden ayudar a los residentes de todo el estado o provincia); Nivel nacional (agencias nacionales que desarrollan políticas y programas que pueden ayudar a los ciudadanos de ese país); Nivel internacional (agencias internacionales que desarrollan políticas y programas que pueden ayudar a los ciudadanos del mundo y al planeta en general).
3. El índice debe basarse en series de tiempo para permitir el monitoreo y control periódicos	Land (2000) señala que esto es crucial para la política pública a fin de evaluar si las condiciones están mejorando para las poblaciones seleccionadas y para pronosticar las condiciones futuras.
4. El índice debe estar basado en una teoría bien establecida.	Por "teoría" entendemos la "red nomológica" de conceptos y caminos causales que especifican cómo se relaciona la calidad de vida con variables exógenas y endógenas. Por "bien establecido", queremos decir que sus partes han sido sometidas a pruebas empíricas. En particular para las aplicaciones de políticas públicas, las rutas y las variables de mediación por las cuales las variables de la política afectarán a diferentes dominios de la calidad de vida deben especificarse para que los responsables de las políticas puedan predecir los efectos de los nuevos programas.
5. Los componentes del índice deben ser confiables, válidos y sensibles	Como en cualquier sistema de medición, los componentes deben mostrarse como confiables y válidos. Por "sensible" queremos decir que el índice debe mostrar cambios en respuesta a los aportes de la política pública.
6. El índice debe reportarse como un solo número, pero se puede dividir en componentes	El argumento de la mayoría de los índices es que un solo número permitiría a los ciudadanos y los responsables políticos determinar cuándo está mejorando la calidad de vida. Sugieren un método similar al "índice de los principales indicadores económicos", que generalmente se informa como un número único, pero consta de 12 componentes para evaluar el estado de cada componente para ayudar a la intervención política.

Tabla 11. Criterios para la elaboración de índices de bienestar.

<p>7. Los dominios en conjunto deben abarcar la totalidad de la experiencia de vida.</p>	<p>La calidad de vida es un término que implica la calidad de toda la vida de una persona, por lo tanto, es multidimensional (varios dominios). Y esta característica debe representar todos los aspectos de la vida de una persona.</p>
<p>8. Cada dominio debe abarcar una parte sustancial pero discreta de la construcción de la calidad de vida</p>	<p>El número de dominios posibles es infinito si uno considera cada aspecto de la vida como un dominio putativo, por lo que la parsimonia es esencial para definir un pequeño número de dominios que logren representar bien un componente de la experiencia de vida y cumplan con el criterio 7. No hay reglas absolutas para hacer tales juicios, pero la redundancia puede ser deducida por correlaciones de dominios superiores a 0.9.</p>
<p>9. Cada dominio debe tener el potencial de ser medido tanto en dimensiones objetivas como subjetivas.</p>	<p>Otro acuerdo fundamental dentro de la literatura de la calidad de vida es que el constructo debe medirse tanto en dimensiones objetivas como subjetivas. Por lo tanto, cada dominio debe tener el potencial de ser medido objetiva y subjetivamente. ¿Porque esto es importante? Por qué el bienestar subjetivo es una condición necesaria, pero no suficiente, para captar la totalidad de la experiencia de la vida. Por ejemplo, una persona puede reportar un alto nivel de bienestar subjetivo, a pesar de que las condiciones ambientales son lo suficientemente malas como para reducir significativamente la esperanza de vida, por lo tanto, afectan la calidad de vida futura inmediata. De manera similar, las condiciones objetivas de la calidad de vida de una persona pueden tener muy poco que ver con el bienestar subjetivo. Por ejemplo, una persona puede ser de clase alta, pero sentirse muy insatisfecha con la vida. Los indicadores subjetivos se basan principalmente en respuestas psicológicas, como la satisfacción con la vida, la satisfacción laboral y la felicidad personal, entre otros. Los indicadores objetivos son medidas basadas en frecuencia o cantidad física. Los ejemplos incluyen el nivel de vida, el estado de salud física y los ingresos personales, entre otros.</p>
<p>10. Cada dominio dentro de un instrumento de calidad de vida genérico debe tener relevancia para la mayoría de las personas</p>	<p>Algunos instrumentos de calidad de vida están diseñados para su uso con secciones de la población que tienen preocupaciones especiales, como los pacientes médicos. Luego, estos instrumentos tienden a incluir elementos, como "náuseas", que tienen relevancia para el grupo objetivo, pero no para la población general. Tales instrumentos no pueden, por lo tanto, ser utilizados como medidas genéricas de la calidad de vida. Las medidas de calidad de vida diseñadas con una población dentro de un contexto social específico pueden no capturar la totalidad de la experiencia de vida para otras poblaciones en diferentes contextos y entornos. Por lo tanto, la validez de una medida genérica de la calidad de vida debe demostrarse en una variedad de poblaciones en diferentes contextos.</p>
<p>11. Si se propone un dominio específico para un instrumento no genérico, se debe demostrar que contribuye con una varianza única a la construcción de la calidad de vida más allá de los dominios genéricos para el grupo objetivo.</p>	<p>Este requisito hace la distinción entre instrumentos que están diseñados para ser instrumentos de diagnóstico y de calidad de vida genéricos. Muchos de los instrumentos que pretenden medir la calidad de vida para grupos específicos utilizan varios elementos relacionados con algún tema común, como el número y el tipo de relaciones. Si bien dichos instrumentos brindan información detallada sobre el dominio de las "relaciones", es poco probable que cada elemento contribuya con una variación significativa a la calidad de vida si se extrae primero la variación de un elemento genérico relevante (p. ej., ¿qué tan satisfecho está con su familia y amigos?).</p>

Continuación de la Tabla 11.

<p>12. Los dominios deben ser potencialmente neutros, positivos o negativos en su contribución a la construcción de la calidad de vida.</p>	<p>Este criterio elimina los dominios que solo tienen la capacidad de obtener una calidad de vida reducida. Por ejemplo, los dominios relacionados con el estado funcional o el dolor deben ser excluidos. Nuestro razonamiento es que el funcionamiento óptimo de dichos dominios, como el estado funcional completo o la ausencia de dolor, solo puede tener un efecto neutral en la calidad de vida, nunca una influencia positiva. Este es un tema importante porque las medidas de calidad de vida están diseñadas para capturar la totalidad de las experiencias de vida, tanto positivas como negativas. Muchos psicólogos clínicos, por ejemplo, se ocupan del malestar. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el malestar no es un bajo bienestar, y la ausencia de malestar no es un alto bienestar. Por ejemplo, Argyle (1996) ha argumentado que el bienestar subjetivo está determinado por tres factores: (1) Felicidad, (2) satisfacción con la vida y (3) ausencia de malestar. Argumentó que el bienestar subjetivo no se puede experimentar cuando las personas experimentan el malestar en forma de depresión o ansiedad.</p>
<p>13. Los dominios difieren de las dimensiones de la personalidad (p. ej., la extraversión, la autoestima), los procesos cognitivos (p. ej., la disonancia cognitiva) y el efecto (p. ej., la alegría) en que no se pueden medir objetivamente.</p>	<p>Este criterio se relaciona de manera auto-evidencial con el Criterio 9. También actúa para separar los procesos cognitivos y afectivos que conducen a la calidad de vida subjetiva de la calidad de vida como una variable de resultado. Creemos que la calidad de vida es un estado final (aunque el conocimiento y las evaluaciones de ese estado con frecuencia serán instrumentos o medios para la acción). Por lo tanto, las medidas de la calidad de vida deben centrarse en este estado final, no en factores que puedan afectarlo. Por lo tanto, cualquier medida de la calidad de vida tiene que capturar el estado final del ser en varios dominios de vida. Los ejemplos incluyen la calidad de vida laboral, la calidad de vida de ocio, la calidad de vida familiar, la calidad de vida comunitaria, la calidad de vida en el hogar, etc. (Sirgy et al., 1982). Ver Michalos (1995) para más información sobre el valor instrumental versus el valor intrínseco.</p>
<p>14. La dimensión subjetiva de cada dominio tiene un componente cognitivo y un componente afectivo. Se miden por preguntas relativas a la "satisfacción".</p>	<p>En general, se considera que la percepción de la calidad de vida es el resultado de múltiples procesos comparativos (por ejemplo, Michalos, 1985). Estos procesos computan la "brecha" o discrepancia entre la circunstancia actual percibida y las circunstancias imaginadas que pueden referirse a otras personas, el pasado, etc. La respuesta a las preguntas en términos de satisfacción se considera la medida más parsimoniosa de tales discrepancias y, por lo tanto, de QOL (ver Cummins, 1997b). La felicidad se reconoce como un estado más afectivo, mientras que la satisfacción con la vida representa más un estado cognitivo. Por lo tanto, una buena medida de la calidad de vida debe capturar los componentes cognitivos y afectivos para capturar verdaderamente la totalidad de las experiencias de vida.</p>

Continuación de la Tabla 11.

La construcción de nuestra propuesta metodológica considerará estos criterios, siempre que el criterio establecido no limite la operabilidad de medición, ni atente contra los objetivos de la investigación. Consideramos la necesidad de establecer un **décimo quinto criterio**, que permita la identificación de grupos intrasociales que

experimentan diferentes niveles de bienestar, ya que este hecho representa un aspecto muy importante e intrínseco en la dimensión humana.

5.8 Las clases sociales

La mayoría de los modelos analíticos descriptivos usados como herramientas para la toma de decisiones se han ido desarrollando en menoscabo de las divergencias sociales. Por un lado, las medidas de bienestar humano suelen considerar al conglomerado social como una unidad. Mientras que, las medidas de pobreza (multidimensional) dicotomizan a los individuos estableciendo de forma implícita solo dos grupos, los que sufren privaciones y los que no, en este punto, es válido y, necesario, preguntar ¿quiénes son los no privados? Seguramente estos no privados corresponden a la clase media y la clase alta juntas, pero ¿las diferencias de calidad de vida de estos dos grupos son tan insignificantes como para no identificarlas?

Los resultados del informe “*La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*” realizado por la CEPAL, muestran que la pobreza disminuyó considerablemente del 2000 al 2010. Significa que unos 50 millones de habitantes en América Latina salieron de la pobreza, pero no se integraron directamente en la clase media, sino que, pasaron a formar parte de un grupo denominado la clase de los vulnerables (situado entre los pobres y la clase media), y que actualmente constituye la clase social más numerosa en toda la región (Ferreira et al., 2013).

Esta heterogeneidad social hace imprescindible la identificación de clases o grupos sociales. Como sostiene Sousa, (1996) las clases sociales interesan no sólo como constructo de los sociólogos, sino también como conjunto de condiciones sociales de existencia que inducen a comportamientos específicos y estilos de vida. Es precisamente por estos estilos de vida, donde se derivan los comportamientos económicos, que se torna necesario entender las interrelaciones entre las clases.

Por ejemplo, si el objetivo de cada individuo es maximizar su bienestar, y demos por hecho que lo logran, es decir, que un porcentaje de la sociedad ha mejorado su calidad de vida, este resultado final no es independiente de los medios utilizados para lograrlo. Debido a que estos medios implican, en muchos casos, la utilización de servicios ecosistémicos que, en escenarios de sobreutilización causan degradación directa del ecosistema y, en ocasiones indirecta, al reducir el potencial de otros ecosistemas para proveer servicios, generando así, pérdidas de bienestar a otros

grupos sociales. Según MA, (2005) los impactos de la degradación se experimentan de manera diferente en función de la capacidad de adaptación, y esta varía según la clase a la que pertenece cada individuo o grupo de individuos. Los grupos que, en última instancia, son responsables de la pérdida o el declive de los servicios ecosistémicos a menudo no son los que soportan los impactos inmediatos de su declive. Por lo tanto, las ganancias en el bienestar humano no se distribuyen de manera uniforme entre individuos o grupos sociales.

Según Portes, (2003) el análisis que no toma en cuenta las clases supone implícitamente que la sociedad es un agregado de individuos, familias o comunidades con niveles similares de poder e iguales perspectivas de acceso a las oportunidades y retribuciones. Esta suposición es claramente ilusoria, principalmente en los países subdesarrollados, donde las desigualdades económicas (p. ej., la desigualdad de la renta), sociales (p. ej., desigualdad de la oferta en educación y salud de calidad y de estructuras públicas de recreación social), ambientales (p. ej., pérdida en niveles de calidad ambiental a medida que se presentan aumentos de producción en industrias contaminantes sin inversión en protección ambiental), institucionales (p. ej., poco a nulo acceso a la opinión política, servicio público de calidad, etc.) son una característica latente en la vida de las personas de clase baja. En consecuencia, estos aspectos tienen que ser considerados. Las desigualdades dentro de una sociedad son reales, perceptibles y visibles, por lo que continuar analizando aspectos sociales tomando a la sociedad como unidad sería admitir esta suposición implícita antes mencionada y, por ende, presentar resultados poco reales. En palabras de Portes, (2003): “ (...) siempre que un análisis de los grandes procesos sociales omite tomar en cuenta la estructura de clases subyacente, sus resultados han de ser muy limitados, por no decir triviales”.

Ahora bien, en el caso de las evaluaciones de sostenibilidad Foladori, (1999) destaca dos elementos centrales a considerar. Primero, las definiciones de sostenibilidad (**Tabla 4**) suelen mencionar a las generaciones futuras refiriéndose a la necesidad de igualdad de bienestar ambiental a nivel intergeneracional. Esto se refiere, explícitamente, a ²⁴relaciones técnicas, ya que se considera la sociedad futura como una unidad, y no podría ser de otra forma porque se hace mención de una sociedad futura y por tanto desconocida que se relaciona con su medio ambiente. El segundo elemento se refiere al bienestar dentro de la misma generación. Aquí se trata directamente de relaciones sociales, relaciones entre seres humanos, lo cual obliga a

²⁴ Las relaciones técnicas son las que se establecen entre los seres humanos y la naturaleza externa. No hay relaciones sociales incluidas en este enfoque.

pensar la sociedad humana a partir de sus diferencias sociales internas. No puede pensarse la equidad si se analiza la sociedad como una unidad. Tampoco puede medirse la equidad si se utilizan promedios que ocultan, precisamente, las diferencias sociales (Foladori, 1999).

6 AREA DE ESTUDIO

La Figura 11 muestra la Región Costa o Región Litoral del Ecuador que se extiende desde la cordillera occidental hasta la costa bañada por el Océano Pacífico. Es una región baja que no presenta elevaciones importantes. Tiene una extensión total de 63.808 km² que comprende el 25% del territorio ecuatoriano, delimitada por 6 provincias de norte a sur: Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Guayas, Santa Elena y El Oro. En estas se encuentran 84 municipios, 28 con límites marítimos y 56 municipios interiores como muestra la Tabla 12, esta enumera los municipios por la letra inicial de las 6 provincias y sombrea con color gris aquellos que tienen límite marítimo.

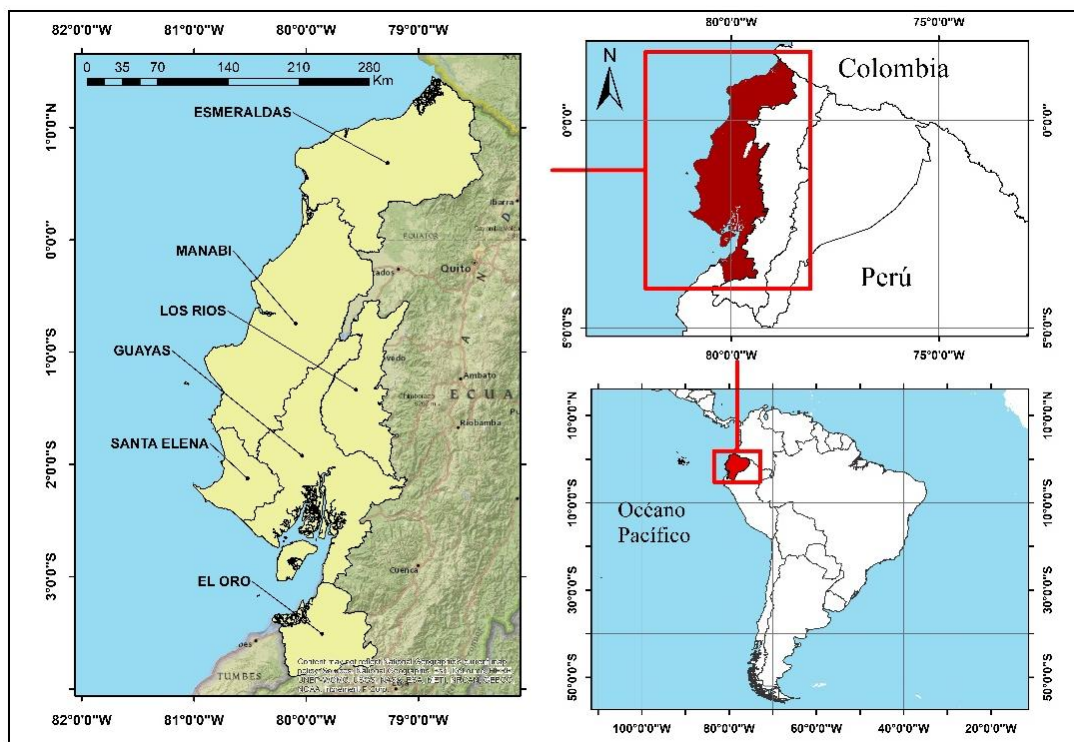


Figura 11. Área de estudio: Región costa del Ecuador dividida por provincias.

Fuente: Elaboración propia

Esta región posee 24 (26%) de 91 ecosistemas identificados a nivel nacional, 22 de ellos repartidos en dos ²⁵provincias biogeográficas claramente diferenciables en su composición y estructura florística, así como por el bioclima: la provincia del Chocó predominantemente húmeda y la provincia del Pacífico Ecuatorial en su mayoría seca; además los 2 ecosistemas restantes de la región Litoral se distribuyen en ambas provincias. La distribución espacial de los ecosistemas y algunas de sus características más importantes son descritas en los apéndices.

E-1	San Lorenzo	G-1	Guayaquil *	R-1	Quinsaloma
E-2	Eloy Alfaro	G-2	Playas	R-2	Buena Fe
E-3	Rio Verde	G-3	Naranjal	R-3	Valencia
E-4	Esmeraldas *	G-4	Balao	R-4	Quevedo
E-5	Atacames	G-5	Durán	R-5	Mocache
E-6	Muisne	G-6	Balzar	R-6	Palenque
E-7	Quinindé	G-7	Colimes	R-7	Vinces
M-1	Pedernales	G-8	Palestina	R-8	Baba
M-2	Jama	G-9	Santa Lucia	R-9	Pueblo Viejo
M-3	San Vicente	G-10	Pedro Carbo	R-10	Ventanas
M-4	Sucre	G-11	Isidro Ayora	R-11	Urdaneta
M-5	Portoviejo *	G-12	Lomas de Sargentillo	R-12	Babahoyo *
M-6	Jaramijó	G-13	Nobol	R-13	Montalvo
M-7	Manta	G-14	Daule	O-1	El Guabo
M-8	Montecristi	G-15	Salitre	O-2	Machala *
M-9	Jipijapa	G-16	Samborondón	O-3	Santa Rosa
M-10	Puerto López	G-17	Yaguachi	O-4	Huaquillas
M-11	Chone	G-18	El Empalme	O-5	Arenillas
M-12	Tosagua	G-19	Milagro	O-6	Las Lajas
M-13	Rocafuerte	G-20	Jujan	O-7	Marcabelí
M-14	Santa Ana	G-21	Simón Bolívar	O-8	Balsas
M-15	24 de Mayo	G-22	Naranjito	O-9	Piñas
M-16	Pajan	G-23	Marcelino Maridueña	O-10	Atahualpa
M-17	Flavio Alfaro	G-24	El Triunfo	O-11	Pasaje
M-18	Junín	G-25	Bucay	O-12	Chilla
M-19	El Carmen	S-1	Santa Elena *	O-13	Zaruma
M-20	Pichincha	S-2	La Libertad	O-14	Portovelo
M-21	Bolívar	S-3	Salinas		
M-22	Olmedo				

Tabla 12. Municipios de la Región costera del Ecuador.

Fuente: Elaboración propia

*** Capital provincial**

Al año 2013, según proyecciones del INEC la población de la Región fue de poco más de 7,8 MM de personas que representa el 50% con respecto a la población

²⁵ Las Provincias Biogeográficas son una de las cuatro escalas espaciales definidas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador para analizar la biogeografía de los ambientes naturales. (MAE, 2013)

nacional de más de 15,8 MM de personas, cabe recalcar que la mayoría de la población ecuatoriana se establecen en la Región Costa y Región Andina, entre las dos albergan aproximadamente el 95% de la población nacional.

Según las proyecciones del INEC el crecimiento de la población nacional aumenta con tasas relativamente bajas como lo muestra la Figura 12.

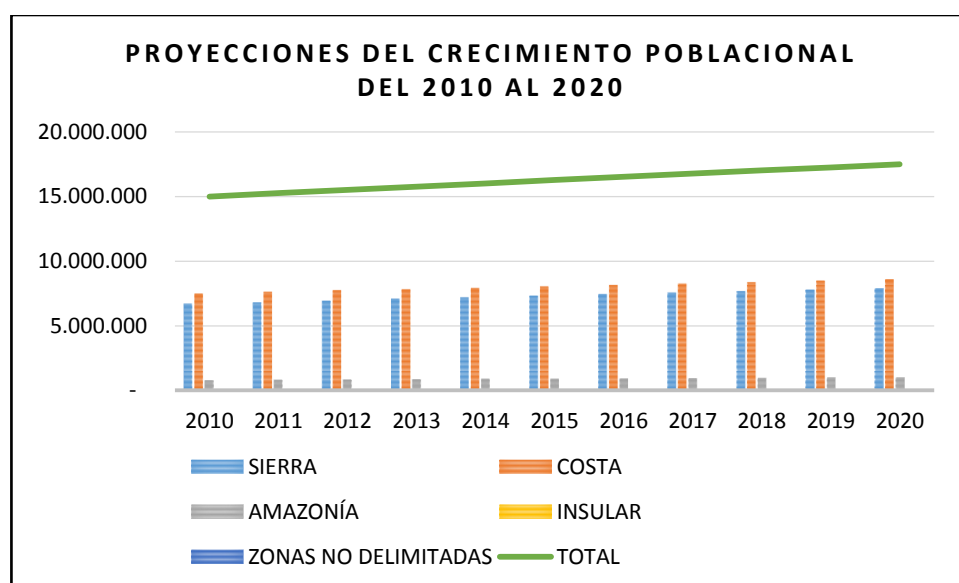


Figura 12. Proyecciones del aumento poblacional por regiones.

Con respecto al uso del suelo en la Región Costa predomina un uso agrícola, donde más del 50% del uso del suelo comprende los cultivos permanentes, cultivos transitorios y el pasto cultivado

USO DEL SUELO	TOTAL NACIONAL	%	REGIÓN SIERRA	%	REGIÓN COSTA	%	REGIÓN ORIENTAL	%
CULTIVOS PERMANENTES	1,469,363	12%	351,703	8%	986,284	22%	131,376	5%
CULTIVOS TRANSITORIOS Y BARBECHO	1,003,271	9%	361,076	8%	594,328	13%	47,866	2%
DESCANSO	191,159	2%	71,442	2%	94,312	2%	25,406	1%
PASTOS CULTIVADOS	3,227,321	27%	1,043,221	23%	1,386,851	31%	797,249	30%
PASTOS NATURALES	1,623,359	14%	1,007,348	22%	322,746	7%	293,266	11%

PÁRAMOS	491,891	4%	479,237	10%	1,562	0%	11,092	0%
MONTES Y BOSQUES	3,538,424	30%	1,224,935	27%	1,022,819	23%	1,290,671	49%
OTROS USOS	216,225	2%	78,431	2%	110,541	2%	27,253	1%
TOTAL	11,761,012	100%	4,617,392	100%	4,519,443	100%	2,624,177	100%

Tabla 13. Uso del suelo en hectáreas y porcentajes, Nacional y por regiones.

Fuente: Elaboración propia.

7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Los procedimientos metodológicos aplicados en la presente investigación serán detallados según la matriz de objetivos y métodos.

Tabla 14. Matriz de objetivos y métodos.

Objetivos específicos	Descripción	Método y Software
Realizar una aplicación empírica de la metodología propuesta de índice de bienestar humano por clases sociales (IBH_{CS}) en la región costera del Ecuador a nivel regional e interregional.	IBH _{CS} es una medida multidimensional que describe el bienestar humano de la población. Este será calculado en base a los componentes internos (Resultados y cualidades de vida) descritos en la Figura 13 . El índice está compuesto por 7 dimensiones: 1) calidad de la vivienda; 2) Saneamiento básico; 3) Servicios básicos; 4) Activos del hogar; 5) Nivel de educación familiar, 6) Salud familiar y 7) Economía del hogar	Propuesta de Índice de Bienestar Humano por clases sociales (IBH _{CS}), Software utilizado STATA 14 .
Desarrollar una medida que describa de forma agregada la calidad de las aguas y el nivel de fragilidad ecosistémica como proxy de la pérdida potencial de servicios ecosistémicos denominada Índice de Bienestar Ecosistémico (IBE)	El IBE sintetiza de forma agregada la fragilidad y la calidad de las aguas de los ecosistemas continentales de la costa ecuatoriana. El IBE se presenta como herramienta analítica que describe el estado general de los ecosistemas.	Índice de bienestar ecosistémico (IBE) software utilizado STATA 14; Excel 2016 ; ArcGIS 10.3
Realizar un análisis comparativo intrarregional de las medidas antes mencionadas: IBH _{CS} , IBE	Se refiere a una representación espacial de los índices IBH _{CS} , IBE mediante la generación de mapas temáticos, gráficos de dispersión, gráficos de tendencias espaciales y gráficos de Radar.	Para los mapas temáticos, gráficos de dispersión y gráficos de tendencias espaciales se utilizó ArcGIS 10.3 , para los gráficos de Radar se utilizó OriginPro 9.0

Fuente: Elaboración propia

7.1 Metodología del Índice de Bienestar Humano por Clases Sociales (IBH_{CS})

Iniciamos la explicación del método explicando el enfoque teórico sobre el cual se basa el IBH_{CS}. Siguiendo a Prescott-Allen, (2001) existen dos requisitos

fundamentales para lograr el desarrollo sostenible, el bienestar humano y el bienestar ambiental. Para Prescott-Allen todo sistema en el que una dimensión (humana o ambiental) se presenta mejor que la otra, es un sistema insostenible. Este enfoque es muy útil porque esta separación permite ver cómo responde el bienestar humano ante escenarios de buena o mala calidad ambiental, y ejercer juicios válidos de sostenibilidad.

En este apartado necesitamos definir que es bienestar humano, para esto, citamos a Veenhoven, (2014) que define el bienestar como “*el grado en que una vida cumple diversos estándares de la buena vida*”. En el apartado (5.6) se presentaron esos estándares o criterios de la buena vida. Consisten en 4 criterios: vertical (posibilidades y resultados) y criterio horizontal (calidades internas y externas del ser).

Como explicamos anteriormente la clasificación de los criterios del bienestar humano de Veenhoven (

CRITERIO	DESARROLLO SOSTENIBLE	ES INTERNAS
OPORTUNIDADES DE VIDA	Un sistema será sostenible, solo si, tanto el sistema humano como el sistema ambiental están bien.	hacer frente a la vida
RESULTADOS DE VIDA	vii. Ser de valor para el mundo	viii. Disfrutar la vida
	BIENESTAR HUMANO La maximización del bienestar se dará siempre que aumenten en cantidad y calidad los componentes del individuo y los componentes del entorno.	BIENESTAR DE LOS ECOSISTEMAS Comprende el buen estado de los elementos, A, B, C y D para realizar funciones que generen servicios, y estos servicios son ofertados en el componente del entorno del subsistema ambiental para disfrute de los individuos

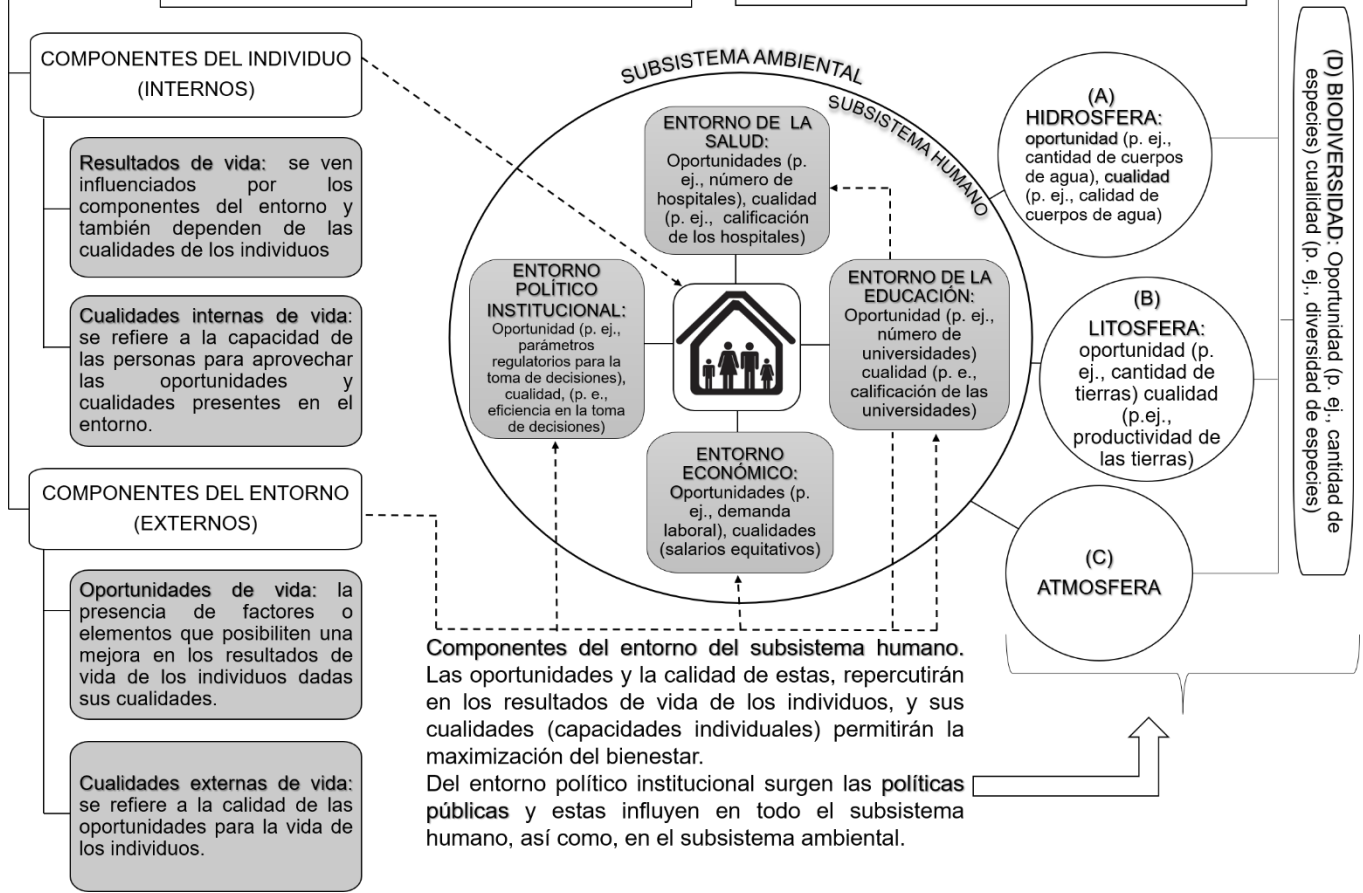


Tabla 10) enriquece profundamente los análisis teóricos sobre el bienestar humano, pero impone fuertes restricciones para su evaluación cuantitativa. Por lo tanto, presentamos un esquema con un mayor nivel de operatividad detallado en la (Figura 13).

Figura 13. Esquema de componentes individuales y del entorno como ruta de evaluación del bienestar humano y desarrollo sostenible.

Fuente: Elaboración propia basado en la diferenciación de criterios de bienestar, vertical y horizontal de Veenhoven, (2000, 2007, 2014).

Este esquema está basado en la diferenciación (vertical y horizontal) de criterios de bienestar de Veenhoven. Con el fin de hacer más operativa su medición, agrupamos los resultados de vida y las cualidades de los individuos como **“componentes del individuo”** (C_j^I) debido a que estas variables solo son observables en el individuo, y las oportunidades de vida y las cualidades externas las agrupamos en **“componentes del entorno”** (C_j^E) por la misma razón de que estas variables solo son observables en el entorno de los individuos.

Los siguientes elementos: hidrosfera, litosfera y atmosfera y la biodiversidad existente en estos, lógicamente también forman parte de los componentes del entorno, y todo el entorno influye directamente en los resultados de vida de los individuos, que serán mayores a medida que estos tengan más capacidad. Este esquema permitirá identificar las características de los individuos (logros y capacidades) y las características del entorno (socioeconómicas, político institucionales y ambientales) donde se encuentran sus hogares.

Un aspecto muy importante que resalta el esquema antes presentado es la desconsideración del supuesto implícito de homogeneidad intrasocial. Es decir, si bien los C_j^I no son independientes de los C_j^E , estos últimos no se distribuyen de manera uniforme dentro de una sociedad. Las oportunidades y la calidad de estas no alcanzan a todos los individuos por igual, naturalmente las clases más bajas carecen de oportunidades en cantidad y calidad para maximizar su bienestar. Esta desigualdad ocurre tanto en el subsistema humano (p. ej., las desigualdades de acceso a la educación, salud, cultura, etc.) como en el subsistema ambiental. (p. ej., el entorno en el que viven las familias de las clases más bajas suele estar caracterizado por ambientes de ruido, limitado espacio físico, suelen ser los primeros en recibir los impactos en el cambio del estado de los ecosistemas: como baja calidad del agua o del aire).

La mayoría de los indicadores suelen aceptar el supuesto implícito de homogeneidad intrasocial, porque el principal interés de estos es captar las diferencias entre las sociedades y no dentro de estas. Las asimetrías intrasociales de componentes individuales y del entorno humano y ambiental, nos obliga a pensar en términos de grupos sociales y no en porcentajes derivados de la consideración ilusoria de igualdad intrasocial.

Con el objetivo de identificar estos grupos o clases sociales, la presente investigación desarrollo una metodología que mide el bienestar humano a nivel familiar denominada Índice de Bienestar Humano por Clases Sociales (IBH_{CS}). Este método intenta aproximarse a una identificación intrasocial, utilizando un nuevo método de ponderación basado en la teoría de la información de Shannon y aplicando una adaptación del enfoque de agregación propuesto por ²⁶Alkire-Foster (AF) utilizado en el cálculo del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM). La descripción de la metodología del IBH_{CS} se expone a continuación:

Si consideramos a una sociedad como la sumatoria de un conjunto de n individuos que pertenecen a un determinado grupo social k , esto es, $S_j = \sum F_{ik}^t$. Donde S_j representa a una sociedad j (municipio, provincia, región, etc.), F_{ik}^t es un vector de individuos asociados a un núcleo familiar i , con $i = \{1, 2, \dots, n\}$, que pertenecen a un grupo social k con $k = \{1, 2, \dots, p\}$ en un periodo de tiempo t . Entonces de manera análoga, el bienestar humano o bienestar general de una sociedad viene dado por la sumatoria del bienestar intrasocial alcanzado por el grupo o clase k , conformado por n familias.

Es decir, supongamos que se establece previamente la existencia de 3 grupos o clases sociales (clase acomodada **CA**, clase media **CM** y clase baja **CB**), esto con el fin de simplificar una realidad intrasocial más compleja. Cada clase está conformada por un número determinado de familias de diferente tamaño. Si evaluamos el bienestar de las familias, basados en x criterios que pertenecen a d dimensiones, estas habrán experimentado diferentes niveles de bienestar en un tiempo t . Para obtener el bienestar alcanzado por cada grupo social aplicamos una adaptación del método

²⁶ El método Alkire-Foster propone una adaptación a la tradicional familia de indicadores FGT (Foster-Greer-Thorbecke). En primer lugar, se calcula la Incidencia de la pobreza (o porcentaje de personas identificadas como multidimensionalmente pobres, H). Luego, se ajusta esta tasa con una medida de la Intensidad de la pobreza (o proporción de privaciones que sufren los pobres, en promedio, del total de indicadores ponderados considerados, A). Se obtiene de este modo el IPM o Tasa de Incidencia Ajustada, como el producto de estos dos componentes, incidencia e intensidad. Es decir, $IPM = H \times A$. Para más detalles ver Alkire & Foster, (2007).

Alkire-Foster (Incidencia H * Intensidad A), esta adaptación viene dada por el producto entre la incidencia y la calidad de vida media de cada grupo o clase. Por lo tanto, el bienestar general de una sociedad será la sumatoria del bienestar alcanzado por cada grupo, esto puede escribirse como:

$$IBH_{cs} = \sum_{k=1}^3 (H_{kj} * CVM_{kj})$$

Esto significa, el índice de bienestar humano atribuido a la j -ésima sociedad es igual a la sumatoria del producto entre la incidencia de la clase k en la sociedad j por calidad de vida media de la clase k en la sociedad j . Lo anterior es explicado como sigue:

Sea $\mathbb{Y} = [y_{iz}]_{n \times d}$ una matriz $n \times d$ que representa los logros o desempeños de n individuos en d dimensiones, Cada fila de vectores y_i enumera el desempeño del individuo i , mientras que cada columna de vectores y_{*z} nos da la distribución del desempeño de la dimensión z para un grupo de individuos.

A partir de \mathbb{Y} calculamos $\mathbb{W} = [w_{iz}]_{n \times d} = \begin{bmatrix} w_{11} & \dots & w_{1d} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & \dots & w_{nd} \end{bmatrix}$ una matriz de

ponderaciones $n \times d$, donde w_{iz} representa la ponderación del individuo i en la dimensión z . El IBH_{cs} está compuesto por siete dimensiones y la distribución de los indicadores es asimétrica entre las dimensiones. Los indicadores están compuestos comúnmente por una o más variables ordinales o dicotómicas y en menor proporción variables cardinales.

Las ponderaciones obtenidas en \mathbb{W} deben entenderse como la ²⁷probabilidad de que el individuo i obtenga mayor bienestar en el indicador x dada la presencia de la categoría c . w_{iz} esta acotado entre 0 y 1, donde 1 significa que el individuo i tiene la mayor probabilidad de obtener bienestar en el indicador x dada la presencia de la

²⁷ La ponderaciones se expresan en términos de la probabilidad de obtener mayor bienestar en una variable x según sus categorías, Por ejemplo, supongamos que una de las dimensiones del bienestar humano viene determinada por la Calidad de la Vivienda (CVi).

Sea $\exists x \in CVi: x =$ estado del techo, siendo x una variable ordinal conformada por 3 categorías: 1=Buen estado, 2=Estado medio y 3=Mal estado. Deseamos evaluar el bienestar que obtiene el individuo i dada la presencia de la categoría 3 en la variable x . Una vez aplicado el método de ponderación categórica, obtenemos que la categoría de buen estado recibe una ponderación de 1, estado medio recibe 0.58 y mal estado recibe 0. Por lo tanto, la probabilidad de que el individuo i logre mayor bienestar en la variable x es nula.

categoría c , y 0 significa que el individuo i tiene una probabilidad nula de obtener bienestar en el indicador x dada la presencia de la categoría c (ver **Método de Ponderación Categórica - MPC** para la explicación de cómo obtener las ponderaciones, y ver APENDICE A para realizar los cálculos paso a paso).

Para la identificación de las clases, con $k = 3$, siendo $k_1 = \text{CA}$, $k_2 = \text{CM}$ y $k_3 = \text{CB}$. Se utilizó el método de identificación de línea de ²⁸”corte dual” utilizado en el IMP. Este consiste en establecer líneas de corte dentro de las dimensiones, es decir, umbrales específicos por indicador (unidimensionales) y líneas de corte entre las dimensiones, es decir, umbrales agregados (multidimensionales).

Se parte de la matriz \mathbb{W} y se establecen líneas de corte específicas para cada indicador que compone el IBH_{CS} , según criterios razonables de bienestar. En otras palabras, con el fin de identificar a que grupo social k pertenecen n familias evaluadas sobre criterios unidimensionales, se establecen líneas de corte específicas para cada indicador. En el caso del IMP, se busca identificar un grupo social (los pobres), por lo que se establece una línea de corte que divide la población en dos grupos (pobres y no pobres). Para el IBH_{CS} , se busca identificar tres grupos sociales, por lo tanto, se debe establecer dos líneas de corte específicas que dividan la población en tres grupos. El grupo k_1 , la clase acomodada, aquella que ha logrado el mayor bienestar, el grupo k_2 , la clase media, aquella que ha logrado un bienestar medio, es decir, que no sufre privaciones en los indicadores, pero tampoco logra el máximo bienestar, y el grupo k_3 , la clase baja o clase pobre, aquella que sufre privaciones en los indicadores, es decir, su probabilidad de lograr bienestar es nula o muy baja.

Entonces, sea $[L_x^{am}, L_x^{mb}] \geq 0$ las líneas de corte que establecen el nivel de bienestar, alto medio o bajo, para el indicador x . Donde L^{am} es el vector fila de las líneas de corte entre k_1 y k_2 y L^{mb} es el vector fila de las líneas de corte entre k_2 y k_3 .

²⁸ En la etapa de identificación del IPM, el método AF utiliza dos tipos de línea de corte (corte dual) para identificar a los pobres. La primera es una línea de corte basada en dimensiones específicas, es decir, se evalúa un umbral específico para cada indicador que compone el IMP con el fin de identificar si el individuo cae por debajo del umbral de pobreza (sufrir privaciones), entonces con esta línea de corte o umbral se determina quien es pobre o no pobre en dimensiones específicas. La segunda línea de corte corresponde a una línea de corte agregada (k). Primero se calcula la sumatoria de las privaciones específicas, o recuento de privaciones denotada por (c_i) , esta representa el número de privaciones multidimensionales sufridas por la persona i , y se establece la línea de corte k . Dado este umbral k se identifica el número de personas multidimensionalmente pobres cuando $c_i \geq k$. Mientras mayor sea c_i mayor será el número de privaciones multidimensionales sufridas por una persona. Para más detalles ver Alkire & Foster, (2007); Alkire & Santos, (2010), entre otros.

Por ejemplo, supongamos que una de las dimensiones del bienestar humano viene determinada por los Activos del Hogar (AH_o). Sea $\exists x \in AH_o: x =$ Tenencia de activos tecnológicos (computadora de escritorio, plasma, laptop), siendo x un indicador ordinal conformado por 4 categorías (**Figura 14**). Una vez obtenidas las ponderaciones (probabilidades de obtener mayor bienestar) atribuidas a cada categoría, aplicamos el primer paso del método de corte dual, que consiste en establecer umbrales o líneas de corte a indicadores específicos. En el caso del IMP se busca identificar a los individuos privados en el indicador x , es decir, se identifica aquellos que tienen un bienestar nulo. En el caso del IBH_{cs} se busca identificar aquellos grupos que experimentan diferentes niveles de bienestar. Para k_3 será un bienestar nulo, equivalente a privación, como se muestra en la **Figura 14**, k_2 y k_1 son los no pobres o no privados.

Tenencia de activos tecnológicos	W	IMP	IBH
Tiene 3 activos	1	NO POBRES	K1
Tiene 2 activo	0.75		K2
Tiene 1 activos	0.41		K3
Tiene 0 activos	0	POBRES	

L^{am} (línea roja punteada entre K1 y K2)
 L^{mb} (línea roja punteada entre K2 y K3)

Figura 14. Ejemplo de límites de corte entre IMP e IBH_{cs} para indicadores específicos

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, dentro de los no pobres el bienestar no se distribuye de manera equitativa y precisamente eso es lo que busca captar el IBH_{cs} a través de L^{am} y L^{mb} para indicadores específicos (bienestar unidimensional).

Es importante mencionar que a la hora de iniciar un proceso de identificación de los grupos sociales las mayores dificultades apuntan más en la identificación de los no pobres que de los pobres, esto se debe a que los pobres serán aquellos que se encuentren en la parte más baja de una distribución, sea está basada en criterios monetarios, bienes y servicios e incluso criterios de bienestar subjetivo, la clase pobre es más identificable por su posición de carente. El problema surge en los no pobres, ya que no existen parámetros claros para establecer límites entre la clase media y la clase acomodada, en ese caso solo queda establecer límites arbitrarios que se ajusten más o menos a características razonables que puedan diferenciarlos. Esta función es

atribuida a L^{am} y L^{mb} que presentan una idea empírica de las características de bienestar que experimentan los grupos, es decir, se da como un modelo central de las clases.

En el ejemplo anterior, se estableció que el grupo k_1 tiene todos los activos, el grupo k_2 cuenta con uno o dos activos, precisamente a esto nos referimos con “características razonables de bienestar” ya que este hecho es común en las familias de clase media. Y el grupo k_3 que no cuenta con ningún activo, lo que significa que sufre de privación tecnológica.

A partir de la matriz de pesos \mathbb{W} se construye un vector columna $\beta_i = \sum_{z=1}^d w_{iz}$ que denota el recuento de las probabilidades de bienestar, o también podemos denominarlo bienestar multidimensional. Sea $\mathbb{L}_A^{am} = \sum_{x=1}^N L_x^{am}$ la línea de corte agregada que establece el límite entre los grupos sociales k_1 y k_2 , donde N representa el número de indicadores que componen el IBH_{CS}. Y sea $\mathbb{L}_A^{mb} = \sum_{x=1}^N L_x^{mb}$ la línea de corte agregada que establece el límite entre los grupos sociales k_2 y k_3 . Estas líneas de corte o líneas divisorias de la población nos ayudaran a identificar a que grupo social k pertenece el conjunto de n familias evaluadas sobre criterios multidimensionales.

La pertenencia de las familias al grupo social k_1 se determina mediante la expresión $F_i^t \in k_1$ siempre que $\beta_i > \mathbb{L}_A^{am}$. Esto significa, una familia i en el tiempo t pertenece al grupo social de familias acomodadas siempre que su bienestar multidimensional sea mayor al umbral que divide la clase acomodada de la clase media.

La pertenencia de las familias al grupo social k_2 se determina mediante la expresión $F_i^t \in k_2$ siempre que $\mathbb{L}_A^{am} \geq \beta_i > \mathbb{L}_A^{mb}$. Esto significa, una familia i en el tiempo t pertenece a la clase media siempre que su bienestar multidimensional sea menor o igual que el umbral que divide la clase acomodada de la clase media y mayor que el umbral que divide la clase media de la clase baja.

La pertenencia de las familias al grupo social k_3 se determina mediante la expresión $F_i^t \in k_3$ siempre que $\beta_i \leq \mathbb{L}_A^{mb}$. Esto significa, una familia i en el tiempo t pertenece al grupo social de familias pobres siempre que su bienestar multidimensional sea menor o igual al umbral que divide la clase media de la clase baja

Una vez realizado el proceso de identificación de los grupos sociales, calculamos la incidencia de las clases y la intensidad del bienestar que experimenta cada clase. La incidencia es el porcentaje de n familias que pertenecen a un determinado grupo social k con respecto al total de familias, normalmente es representada por H (Headcount). Y la intensidad es el promedio del bienestar multidimensional, β_i , ponderado por el número de individuos que conforman el núcleo familiar (tamaño del hogar).

Sea:

$$H_k = \frac{F^k}{F^n}$$

Donde H_k y F^k son la incidencia y el número de familias del grupo social k respectivamente, y F^n es el número total de familias.

Sea:

$$A_k = \frac{\sum_{i=1}^{F^k} \beta_i(I_{ik})}{\sum_{i=1}^n I_{ik}} = \frac{\beta_1(I_{1k}) + \dots + \beta_{F^k}(I_n)}{I_1 + \dots + I_n}$$

Donde A_k es la intensidad del bienestar experimentado por el grupo social k y el factor de ponderación I_{ik} es el número de individuos que conforman el núcleo familiar i de la clase k .

Una vez obtenidos los ratios de incidencia e intensidad del bienestar para los grupos sociales k_1 , k_2 y k_3 , calculamos la calidad de vida media (**CVM**), que consiste en dividir la intensidad para el número de indicadores que componen IBH_{CS} . Esto es:

$$CVM_k = \frac{A_k}{N}$$

Una vez que obtenemos la incidencia y la calidad de vida media, procedemos a calcular el índice de bienestar humano por clases sociales según la expresión explicada anteriormente $IBH_{CS} = \sum_{k=1}^3 (H_{kj} * CVM_{kj})$. Los valores resultantes van de 0 a 1. Dados los resultados clasificamos a una sociedad según los valores de bienestar alcanzados como: sociedad pobre aquellos que presenten los niveles más bajos de bienestar hasta 0.45, sociedad vulnerable de 0.45 a 0.55, sociedad de clase media de 0.55 a 0.75 y sociedad de clase acomodada de 0.75 a 1. Y asignamos la siguiente

	0.00 - 0.45
	0.45 - 0.55
	0.55 - 0.75
	0.75 - 1.00

escala de colores para una mejor interpretación visual.

La propuesta de índice de bienestar humano cumple con las propiedades requeridas en un índice compuesto, siguiendo a Castro Bonano, (2002) podemos mencionar las siguientes:

Existencia y determinación: La función matemática que define el indicador debe existir y tener solución perfectamente determinada.

Exhaustividad: El índice debe ser tal que aproveche al máximo, sin redundancia y en forma útil la información suministrada por los indicadores y variables que lo componen.

Monotonía: El índice ha de responder positivamente al cambio positivo de los indicadores que lo componen y viceversa.

Unicidad: El índice ha de ser único para una situación dada.

Invariancia: El índice debe ser invariante frente a cambios de origen o de escala de sus componentes.

Homogeneidad: La función matemática que define al índice $I = f(x_1, \dots, x_p)$ debería ser homogénea de grado 1, es decir debería cumplirse que: $f(\alpha \cdot x_1, \dots, \alpha \cdot x_p) = \alpha \cdot f(x_1, \dots, x_p)$

Una propiedad deseable en un índice multidimensional es la descomponibilidad por subgrupos que expliquen la contribución de las dimensiones al índice. El IBH_{CS} satisface esta propiedad, la contribución de las dimensiones al bienestar humano puede ser calculada como sigue:

$$CVM_k = \frac{A_k}{N} = \sum_{z=1}^d (cvm_k^{z_1} + cvm_k^{z_2} + \dots + cvm_k^{z_d}) = \left(\frac{a_k^{z_1}}{N} + \frac{a_k^{z_2}}{N} + \dots + \frac{a_k^{z_d}}{N} \right)$$

Esta expresión nos dice que CVM_k , la calidad de vida media de la clase k , se puede obtener dividiendo la intensidad A_k para el número de indicadores N , o mediante el sumatorio de la calidad de vida media de la clase k en las d dimensiones, y a su vez, la calidad de vida media por dimensión es obtenida

dividiendo la intensidad $a_k^{z_d}$ de la dimensión d para el número de indicadores N . ¿Esto qué significa? Significa que los inputs del IBH_{CS} son perfectamente descomponibles por dimensión y la sumatoria del valor de las dimensiones dará como resultado el input.

Por lo tanto, si el IBH_{CS} es igual a la sumatoria del producto entre la incidencia y la calidad de vida media de sus respectivas clases. Al descomponer la calidad de vida media por dimensión en k clases, del mismo modo, podemos calcular el IBH_{CS} por dimensión, y la contribución de cada dimensión será igual al cociente entre el índice de bienestar humano de la dimensión d y el índice de bienestar humano global. Esto es:

$$IBH_{CS} = \sum_{k=1}^3 (H_k * CVM_k) = \sum_{z=1}^d (ibh_{cs}^{z_1} + \dots + ibh_{cs}^{z_d}) = \sum_{z=1}^d \sum_{k=1}^3 (H_k \cdot cvm_k^{z_1} + \dots + H_k \cdot cvm_k^{z_d})$$

$$Contri = \frac{ibh_{cs}^{z_d}}{IBH_{CS}} * 100$$

7.2 Metodología del índice de bienestar ecosistémico (IBE)

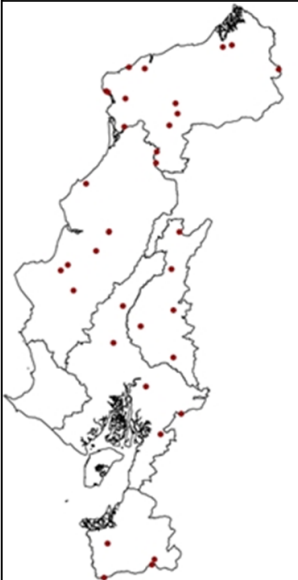
El índice de bienestar ecosistémico es una medida que sintetiza el estado de la calidad de las aguas y el nivel de fragilidad ecosistémica a nivel interregional (provincial). El marco teórico que sustenta el desarrollo de esta medida es el mismo marco del IBH_{CS} descrito en el apartado anterior y resumido en la **Figura 11**.

El IBE utiliza dos principales inputs dada la disponibilidad de información. Se compone del índice de calidad del agua “Water Quality Index” (WQI) desarrollado en 1970 por la National Sanitation Foundation (NSF) de Estados Unidos, y se compone de las categorizaciones de niveles de fragilidad ecosistémica realizadas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

El primer input del IBE, el **WQI**, se define como el grado de contaminación existente en el agua a la fecha de un muestreo, expresado como un porcentaje de agua pura. Así, un cuerpo de agua altamente contaminada tendrá un WQI cercano o igual a 0% y de 100% para el agua en excelentes condiciones. Su expresión matemática viene dada por una media aritmética ponderada, esto es:

$$WQI = \frac{\sum_{i=1}^n I_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

Donde I_i corresponde al subíndice del contaminante i , W_i es coeficiente de

UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS PUNTOS DE CALIDAD DEL AGUA	CONTAMINANTES		PESOS
		OXIGENO DISUELTO (% de saturación)	
COLIFORMES FECALES (#/100mL)			0.16
POTENCIAL DE HIDROGENO			0.11
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (mg/L)			0.11
TEMPERATURA (grados centígrados)			0.11
FOSFATOS (mg/L)			0.1
NITRATOS (mg/L)			0.1
TURBIDEZ (NTU)			0.07
TDS			0.07
		CLASIFICACIÓN	RANGO
	EXCELENTE	91 - 100	
	BUENA	71 - 90	
	MEDIA	51 - 70	
	MALA	26 - 50	
	MUY MALA	0 - 25	

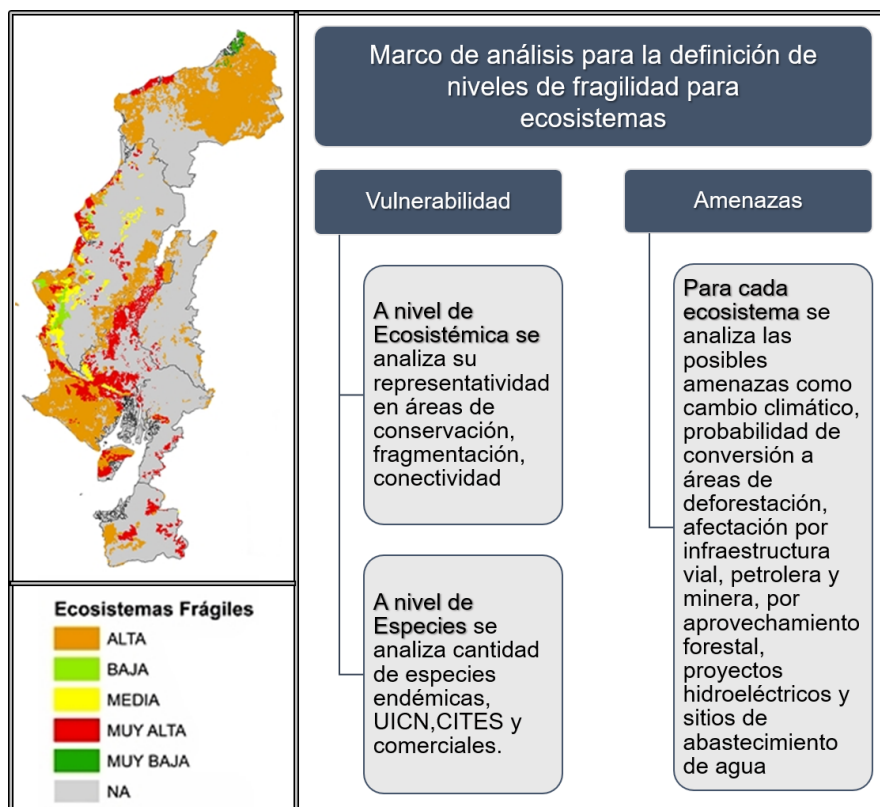
ponderación del contaminante i y n es el número total de contaminantes.

Figura 15. Esquema metodológico del Water Quality Index. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 16 muestra la ubicación espacial de los puntos de calidad del agua, los contaminantes utilizados para su elaboración con sus respectivos pesos y las categorías de clasificación de los resultados según el rango de valores del WQI.

El segundo input del IBE son los **niveles de fragilidad ecosistémica** desarrollados por el MAE. Por fragilidad ecosistémica se refieren a ecosistemas inestables, debido a cambios naturales e internos de carácter sucesional y/o como resultado de presiones antropogénicas (Smith y Theberge 1986) que producen en el mismo, una profunda alteración en su estructura y composición. Un ecosistema frágil es más susceptible a la pérdida de biodiversidad, pérdida de su hábitat y pérdida total del ecosistema, por lo que se considera prioritario para la conservación.

La fragilidad de los ecosistemas se clasifica en 5 categorías: Muy alta, Alta,



Media, Baja, Muy baja como se muestra en la Figura 17.

Figura 16. Marco de análisis para la definición de niveles de fragilidad ecosistémica.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 17 presenta el marco de análisis utilizado por el MAE para definir los niveles de fragilidad ecosistémica. Estos niveles son aplicados a nivel de ecosistemas continentales (forestales, arbustivos, herbáceos, etc.) y naturalmente estos ambientes trascienden cualquier límite político administrativo establecido. Entonces dentro de un territorio se encuentran diversos ecosistemas boscosos con diferentes niveles de fragilidad, así como diversos ecosistemas acuáticos con diferentes niveles de calidad del agua. Estas informaciones dadas a nivel de ecosistemas favorecen procesos de administración local, comunal, barrial, etc. Pero a nivel agregado o global podrían presentar dificultades a los tomadores de decisiones. En este punto, el principal objetivo del IBE es sintetizar en una sola medida el estado ambiental de un conglomerado de ecosistemas a nivel territorial y servir como proxy de una métrica que describa la pérdida potencial de servicios ecosistémicos.

El IBE agrega estas diversas informaciones a nivel intrarregional mediante la sumatoria de la cantidad de E_c ecosistemas, con $E \geq 1$, en la categoría de estado ambiental c , con $c = \{1, 2, \dots, q\}$, multiplicados por la probabilidad p de que dicha categoría c reporte un buen estado ambiental. Esto puede expresarse formalmente como sigue:

$$IBE = \sum_{c=1}^q (E_c * P_c^E)$$

Donde $E_c = \frac{E_q}{\sum_{q=1}^n E_q}$, es la cantidad de ecosistemas en la categoría c expresados como porcentaje del total de ecosistemas en todas las q categorías, y P_c^E representa la probabilidad de que ese porcentaje de E ecosistemas se encuentren en buen estado ambiental dada la categoría de estado ambiental c a la que pertenecen.

El IBE fluctúa en un rango de 0 a 1, donde 0 significa un nivel de bienestar nulo, en otras palabras, que el estado general de los ecosistemas del territorio analizado es crítico y por ende la pérdida potencial de los servicios ecosistémicos que estos ambientes generan es muy alta. Por otro lado, un IBE de 1 significa que los ecosistemas se encuentran en un estado de conservación óptimo.

El IBE permite la descomposición por subgrupos de tipos de ecosistemas, esto es útil para identificar qué tipo de ambientes, boscosos o acuáticos, están sufriendo más afectaciones que resultan en una baja calidad ambiental, y dados las interrelaciones de estos tipos de ambientes para generar servicios ecosistémicos, la

descomposición servirá para identificar aquellos tipos de ecosistemas que ponen mayor riesgo en la pérdida potencial de los servicios ecosistémicos.

$$Contb_i = \frac{\sum_{c=1}^q (E_c^i * P_c^E)}{IBE}$$

Donde $Contb_i$ representa la contribución del tipo de ecosistemas i al IBE, y E_c^i es la cantidad de ecosistemas en la categoría c expresados como porcentaje del tipo de ecosistemas i .

Por ejemplo, supongamos que se llevó a cabo la identificación de los ecosistemas en x territorio, y se encontraron 7 ecosistemas boscosos y 10 ecosistemas acuáticos. Luego de aplicar los criterios establecidos para obtener niveles de fragilidad ecosistémica, se obtiene que un ecosistema de bosque tiene una fragilidad muy alta, 4 tienen una fragilidad alta y los dos restantes tienen una fragilidad media y baja respectivamente. Con respecto a los ecosistemas acuáticos, luego de calcular la calidad de las aguas por medio del WQI, se obtiene que existe un cuerpo de agua con un 20% de pureza, otros 5 con 80% a 90% de pureza y 4 con 50% a 70% de calidad de agua pura. Luego de aplicar el IBE tenemos que de forma agregada el bienestar de los ecosistemas es de 0.41 que representa un bienestar medio. La Figura

TIPO/ #	ESTADO AMBIENTAL	R	E_c	P_c^E
BOSCOSO 7	MUY ALTA	1	0.06	0.00
	ALTA	4	0.24	0.17
	MEDIA	1	0.06	0.41
	BAJA	1	0.06	0.69
	MUY BAJA	0	0.00	1.00
ACUATICO 10	MUY MALA	0	0.00	0.00
	MALA	1	0.06	0.17
	MEDIA	4	0.24	0.41
	BUENA	5	0.29	0.69
	EXCELENTE	0	0.00	1.00
INDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.41

18 muestra un ejemplo de la aplicación del IBE.

Figura 17. Ejemplo de la aplicación del IBE.

Fuente: Elaboración propia.

Como mencionamos anteriormente el IBE reporta un valor que sintetiza la información del estado de los ecosistemas, si las informaciones son más específicas, por ejemplo, porcentaje de superficie de ecosistemas degradados con respecto a la superficie total del territorio, los resultados del IBE se tornan más robustos.

7.3 Dimensiones e indicadores del IBH_{cs}

En el presente estudio, el bienestar humano será evaluado en base a los componentes de los individuos como muestra la Figura 19.

***** ***** INDICADORES DEL COMPONENTE DE LOS INDIVIDUOS ***** ***** ***** LOGROS Y CAPACIDADES ***** *****	
* 1) CALIDAD DE LA VIVIENDA	
• 1.1) MATERIAL DEL TECHO	
• 1.2) ESTADO DEL TECHO	
* 1.3) MATERIAL DEL PISO	
* 1.4) ESTADO DEL PISO	
* 1.5) MATERIAL DE LAS PAREDES	
* 1.6) ESTADO DE LAS PAREDES	
* 2) SANEAMIENTO BÁSICO	
* 2.1) FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
* 2.2) DISPOSICIÓN SANITARIA	
* 2.3) ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	
* 3) SERVICIOS BÁSICOS	
* 3.1) SERVICIO PARA ASEO PERSONAL	
* 3.2) SERVICIO DE LUZ	
* 3.3) SERVICIO PARA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	
* 3.4) SERVICIOS DE COMUNICACIÓN Y REDES	
* 4) ACTIVOS DEL HOGAR	
* 4.1) ACTIVOS DE ALIMENTACIÓN	
* 4.2) ACTIVOS DE ENTRETENIMIENTO Y LIMPIEZA	
* 4.3) ACTIVOS DE MOVILIZACIÓN	
* 4.4) ACTIVOS TECNOLÓGICOS	
* 5) NIVEL DE EDUCACIÓN FAMILIAR	
* 5.1) DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA	
* 5.1.1) PERSONAS QUE ASISTEN A EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA	
* 5.1.2) NÚMERO DE PERSONAS EN EDAD DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA	
* 5.1.3) NÚMERO DE PERSONAS QUE TERMINARON LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA	
* 5.2) DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR	
* 5.2.1) PERSONAS QUE ASISTEN A EDUCACIÓN SUPERIOR	
* 5.2.2) NÚMERO DE PERSONAS EN EDAD DE EDUCACIÓN SUPERIOR	
* 5.2.3) NÚMERO DE PERSONAS QUE TERMINARON LA EDUCACIÓN SUPERIOR	
* 5.3) LOGRO EDUCATIVO MEDIDO EN AÑOS DE ESTUDIO PROMEDIO DEL HOGAR	
* 5.3.1) AÑOS DE ESTUDIO PREVIOS REQUERIDOS	
* 5.3.2) LOGRO EDUCATIVO MEDIDO EN AÑOS DE ESTUDIO EN PERSONAS DE 19 AÑOS Y MÁS	
* 5.3.3) LOGRO EDUCATIVO MEDIDO EN AÑOS DE ESTUDIO TOTALES DEL HOGAR	
* 5.3.4) NÚMERO DE PERSONAS DE 19 AÑOS Y MÁS	
* 6) SALUD FAMILIAR	
* 6.1) ESTADO DE LA SALUD FAMILIAR	
* 6.1.1) PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL ESTADO DE LA SALUD FÍSICA O MENTAL	
* 6.2) DÉFICIT EN LA CONTRIBUCIÓN AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL	
* 6.2.1) NÚMERO DE PERSONAS QUE CONTRIBUYEN A LA SEGURIDAD SOCIAL	
* 6.2.2) NÚMERO DE PERSONAS CON EMPLEO REMUNERADO POR HOGAR	
* 7) ECONOMÍA FAMILIAR	
* 7.1) COBERTURA DEL CONSUMO BÁSICO O VITAL FAMILIAR	
* 7.1.1) INGRESO FAMILIAR	
* 7.1.2) CANASTA FAMILIAR BÁSICA Y VITAL AJUSTADA AL TAMAÑO DEL HOGAR	

Figura 18. Dimensiones e indicadores del IBH_{cs} basado en el componente de los individuos. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 19 muestra los indicadores que propone esta investigación para evaluar el bienestar humano de forma multidimensional, considerando las dimensiones del bienestar o calidad de vida evaluadas objetivamente y seleccionadas según la disponibilidad de información estadística de fuentes oficiales del Ecuador. El orden es

el siguiente: siete dimensiones, cada dimensión está compuesta por n indicadores y cada indicador esta compuesto por n variables, con $n \geq 1$.

A continuación, se definen las dimensiones del IBH_{CS}.

Calidad de la Vivienda (CVi).- comprende las condiciones y los materiales predominantes del techo, las paredes y el piso.

Saneamiento Básico (SB).- constituye el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, la disposición sanitaria y la forma de eliminación de residuos de los hogares.

Servicios Básicos (SeB).- son entendidos como aquellos que permiten una preparación adecuada de los alimentos, tipos de iluminación, formas de aseo personal del hogar y el acceso a comunicación y redes.

Activos del Hogar (AHo).- son aquellos que reflejan el nivel de posesión de los artículos indispensables para un estilo de vida óptimo. Entre estos tenemos a los siguientes activos: Activos de Alimentación (refrigerador, licuadora, microondas y cocina con horno); Activos de entretenimiento y limpieza (televisor, equipo de sonido, DVD-VHS y lavadora); Activos de Movilización (automóvil y motocicleta); Activos tecnológicos (computadora de escritorio, plasma, LCD, LED y laptop)

Nivel de Educación Familiar (NEF).- comprende la combinación del déficit en el atendimento a la Educación Básica y Media (EByM), el déficit en el atendimento a la Educación Superior (ES) y el logro educativo medido en años de estudio promedio del hogar (LEMAEPH).

EL déficit de EByM comprende la diferencia entre las personas que asisten a clases y los que deberían asistir a clases de EByM. Y los que deberían asistir son las personas de un hogar en edad de EByM, menos los que ya terminaron sus estudios en EByM.

El déficit de atendimento universitario comprende la diferencia entre las personas que asisten a clases y los que deberían asistir a clases universitarias. Y los que deberían asistir son las personas de un hogar en edad universitaria, menos los que ya terminaron sus estudios en ES.

LEMAEPH mide el promedio de años de estudio que los miembros de 19 años y más de un hogar alcanzaron durante el año en curso.

Salud Familiar (SF).- esta dimensión está compuesta por dos indicadores, el estado de la salud familiar (ESF) y el déficit de la contribución al sistema de seguridad social (DCSS). El primero pretende medir el estado de la salud familiar a través de los miembros del hogar que no asistan a clases, que no se encuentren trabajando en el periodo de referencia, que no buscan trabajo y tengan una condición de inactividad a causa de problemas relacionados con el estado de la salud física o mental. Mientras que el segundo pretende medir la cobertura en servicios de salud del hogar y el bienestar futuro de las personas de tercera edad, a través de la contribución de los miembros del hogar con empleo remunerado a la seguridad social (SS).

DCSS comprende la diferencia entre el número de personas que contribuyen y el número de personas que deberían contribuir a la SS. Y las personas que deberían contribuir son aquellos en edad de trabajar que tienen empleo remunerado, sin considerar aquellos miembros de 60 años y más, que teniendo trabajo no contribuyen, pero reciben pensión por jubilación.

Economía Familiar (EF): esta dimensión está compuesta por un indicador, cobertura de consumo básico o vital familiar. Lo que este indicador pretende medir es, si el ingreso total del hogar alcanza para cubrir este conjunto de necesidades básicas, o en el caso de las familias más pobres, necesidades vitales a través de la diferencia entre costo de consumo y el ingreso familiar. El costo de consumo es representado por el costo de la canasta básica o canasta vital en el periodo y lugar de referencia.

7.4 Método de Ponderación Categórica - MPC

El Método de Ponderación Categórica es propuesto como una medida alternativa o complementaria al método de ponderación equiproporcional usado en el IMP y otros índices compuestos. Este MPC se basa en obtener una ponderación para las categorías de una variable cualitativa mediante un proceso de ordinalización o dicotomización jerárquica de estas, y posteriormente la aplicación de un algoritmo basado en la Teoría de la Información (TI) propuesta por Claude Shannon en 1948.

La ponderación de categorías es, en sí, una ponderación interna de los dominios de una variable cualitativa, que parte de los fundamentos de la Teoría de la Información. Innumerables análisis en varias disciplinas derivan de la aplicación de la TI. En las ciencias sociales la TI inspiró las medidas de entropía generalizada, aplicadas a la medición de la desigualdad y la pobreza con enfoques uni y multidimensionales, para más detalles de las aplicaciones de la TI ver Lugo & Maasoumi, (2008); Maasoumi, (1986, 1993, 1999); Belhadj, (2011).

Esta teoría sostiene que la distancia entre dos funciones de distribución puede ser eficientemente cuantificada utilizando la medida de entropía relativa:

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p(x) \log_i p(x) = \sum_{i=1}^n p(x) \log_i \frac{1}{p(x)}$$

Donde X es una variable aleatoria con una función de probabilidad $p(x)$. La entropía tiene la interpretación intuitiva de ser una medida de probabilidad asociada con el conjunto de valores de X (Gallager, 1968). Por lo tanto, la entropía relativa se puede aplicar a un conjunto de c categorías de una variable cualitativa j , que denoten las características de n individuos, para medir las distancias entre las categorías, y así tener una aproximación de la posición relativa un individuo i sobre otro individuo q . Los valores obtenidos (ponderaciones) representan, de manera intuitiva, la probabilidad de que el individuo i haya logrado mayor bienestar dada la presencia de la categoría c en la variable j . Las variables cualitativas deben expresar un orden de jerarquía para que la interpretación de las ponderaciones sea lo más consistente posibles.

7.4.1 Escala Ordinal y ponderaciones

La medición en escala ordinal representa un rango, lo que solo permite establecer comparaciones de orden entre los diferentes niveles (mayor que, menor que). En este caso, no es posible suponer que la distancia entre un nivel y sus niveles

adyacentes superior e inferior sea la misma. Aunque esto podría ocurrir eventualmente, no tendría que satisfacerse para todos los niveles; si así fuera, la escala no sería ordinal, sino cardinal.

Aunque la numeración ordinal de las categorías solo tenga un significado de interpretación (mayor o menor que), la posición de las categorías si refleja la importancia de esta en el fenómeno que se pretende medir. Por ejemplo, si tenemos una variable cualitativa que denote el nivel educativo de una persona, medida en escala ordinal, con 10 categorías, donde 1 significa sin educación y 10 significa con doctorado. Este orden no me dice que una persona con la categoría 10 sea diez veces más educada que una persona con la categoría 1. Pero si me refleja que la categoría 10 es mucho más importante que la categoría 1, si lo que se pretende medir es el logro educativo de una persona. En consecuencia, la categoría 10 debe tener un mayor peso con respecto a las demás categorías. Esto es lo que precisamente pretenden captar las ponderaciones calculadas en base al MPC, interpretadas intuitivamente en términos de probabilidades.

Los inputs necesarios para generar las ponderaciones son variables categóricas ordinales o nominales, para el caso de las nominales, se las ordena de forma jerárquica de modo que una categoría exprese una mejor posición que la otra, y para el caso de variables cuantitativas, se aplica un proceso de ordinalización o dicotomización. Una vez obtenidas las ponderaciones se ajusta el rango de estas de modo que queden comprendidas entre de 0 y 1. La expresión matemática del MPC es la siguiente:

$$P = E - \frac{(S \cdot \log_2 c_{ij}) \cdot E}{s_{max} \cdot \log_2 c_{max}}$$

Donde $S = c_{ij} / \sum_{i=1}^n c_j$ es la participación de la categoría i en la sumatoria de las categorías de la variable j , E es el valor máximo deseado para las ponderaciones, en este caso se establecerán las ponderaciones de 0 a 1, por lo tanto, E será igual a 1.

La siguiente tabla muestra las ponderaciones para cada categoría obtenidas con la aplicación del Método de ponderación categórica (para ver procedimiento de cálculo dirigirse al apéndice A). L_x^{am} representa el límite entre la clase acomodada y la clase media en la variable x , L_x^{mb} es el límite entre la clase media y la clase baja. Con la Tabla 15 podemos describir nuestro modelo central de clases, que será detallado debajo de cada segmento de la Tabla 15.

Tabla 15. Ponderaciones de las categorías obtenidas mediante el MPC.

*D	VARIABLE	*C	DESCRIPCIÓN	P	LIMITES ENTRE CLASES
1.	1.1.- Material del techo	1	Hormigón, losa, cemento	1.00	L^{am}
		2	Asbesto, Eternit, teja	0.75	
		3	Zinc	0.41	L^{mb}
		4	Palma, paja, hoja	0.00	
	1.2.- Estado del techo	1	Bueno	1.00	L^{am}
		2	Regular	0.58	L^{mb}
		3	Malo	0.00	
	1.3.- Material del piso	1	Duela, parquet, tabloncillo, cerámica, baldosa, vinyl, mármol, marmetón	1.00	L^{am}
		2	Cemento, ladrillo, tabla, tablón no tratado	0.75	L^{mb}
		3	Caña	0.41	
		4	Tierra, otro	0.00	
	1.4.- Estado del Piso	1	Bueno	1.00	L^{am}
		2	Regular	0.58	L^{mb}
		3	Malo	0.00	
	1.5.- Material de las paredes	1	Hormigón, bloque, ladrillo	1.00	$L^{am} ; L^{mb}$
		2	Asbesto, cemento	0.75	
		3	Adobe, tapia, madera, bahareque	0.41	
		4	Caña o estera	0.00	
1.6.- Estado de las paredes	1	Bueno	1.00	$L^{am} ; L^{mb}$	
	2	Regular	0.58		
	3	Malo	0.00		
2.	2.1.- Fuente de abastecimiento de agua	1	Red pública	1.00	L^{am}
		2	Pila o llave pública	0.87	
		3	Otra fuente por tubería	0.69	L^{mb}
		4	Carro repartidor, triciclo	0.49	
		5	Pozo	0.25	
		6	Río, vertiente, acequia	0.00	
	2.2.- Disposición sanitaria	1	Excusado y alcantarillado	1.00	L^{am}
		2	Excusado y pozo séptico	0.83	
		3	Excusado y pozo ciego	0.59	L^{mb}
		4	Letrina	0.31	
		5	No tiene	0.00	
	2.3.- Eliminación de residuos	1	Contratan el servicio	1.00	
		2	Servicio municipal	0.58	$L^{am} ; L^{mb}$
		3	Botan a la calle, quebrada, río, la queman, entierran	0.00	

Fuente: Elaboración propia

*D	VARIABLE	C	DESCRIPCIÓN	P	LIMITES ENTRE CLASES
3. SERVICIOS BÁSICOS	3.1.- Servicio para aseo personal	1	Exclusivo del hogar	1.00	L^{am}
		2	Compartido con otros hogares	0.58	L^{mb}
		3	No tiene	0.00	
	3.2.- Servicio de luz	1	Planta Privada	1.00	$L^{am} ; L^{mb}$
		2	Empresa eléctrica pública	0.75	
		3	Vela, candil, mechero, gas	0.41	
		4	Ninguno	0.00	
	3.3.- Servicio para preparación de alimentos	1	Gas, Electricidad	1.00	$L^{am} ; L^{mb}$
		2	Carbón y leña, otros	0.00	
	3.4.-	1	Tiene todos los servicios de CyR	1.00	

Continuación de la Tabla 15.

		Servicio de comunicación y redes	2	Tiene un servicio de CyR	0.58	<i>L^{am}</i>
			3	No tiene ningún servicio de CyR	0.00	<i>L^{mb}</i>
S	5. NIVEL DE EDUCACIÓN DEL FAMILIAR	4.1.- VARIABLE Activos de alimentación (refrigerador, licuadora, microondas, cocina)	1	Tiene 4 activos de alimentación	1.00	<i>L^{am}</i>
			2	Tiene 3 activos de alimentación	0.83	<i>L^{am}</i>
			3	Tiene 2 activos de alimentación	0.59	<i>L^{mb}</i> <i>L^{am}</i>
			4	Tiene 1 activo de alimentación	0.31	<i>L^{mb}</i>
			1	Sin déficit escolar	1.00	
			2	Con déficit escolar universitario medio	0.58	<i>L^{am}</i>
			3	Con déficit escolar universitario alto	0.00	<i>L^{mb}</i>
			4	Tiene 1 activo de entretenimiento y deporte (televisor, eq. sonido, DVD, PS, etc.)	0.31	1.00
			5	Tiene 0 activos de entretenimiento y deporte	0.00	<i>L^{am}</i>
			1	Tiene 2 activos de movilización	1.00	
			2	Tiene 1 activo de movilización	0.58	
			3	Tiene 0 activos de movilización	0.00	<i>L^{am} ; L^{mb}</i>
4. ACTIVOS DEL FAMILIAR	5. NIVEL DE EDUCACIÓN DEL FAMILIAR	4.4.- Activos tecnológicos (computadora de escritorio, plasma-LCD-LED, laptop)	1	Tiene 3 activos tecnológicos	1.00	
			2	Tiene 2 activos tecnológicos	0.75	
			3	Tiene 1 activo tecnológico	0.41	<i>L^{am}</i>
			4	Tiene 0 activos tecnológicos	0.00	<i>L^{mb}</i>

Continuación de la Tabla 15.

		3	Logro educativo promedio bajo	0.00	<i>L^{mb}</i>
6. SALUD FAMILIAR	6.1.- Estado de la salud familiar	1	Sin personas con problemas de salud (PS)	1.00	<i>L^{am}</i>
		2	Porcentaje medio de personas con PS	0.58	<i>L^{mb}</i>
		3	Porcentaje alto de personas con PS	0.00	
	6.2.- Déficit en la contribución al sistema de seguridad social	1	Porcentaje de contribución a la SS alto	1.00	
		2	Porcentaje de contribución a la SS medio	0.58	<i>L^{am}</i>
		3	Porcentaje de contribución a la SS bajo	0.00	<i>L^{mb}</i>
7. ECONOMÍA FAMILIAR	7.1 Cobertura en el consumo básico o vital familiar	1	Superávit mayor a 20 veces el CB	1.00	
		2	Superávit de 15 a 20 veces el CB	0.94	
		3	Superávit de 10 a 15 veces el CB	0.86	
		4	Superávit de 6 a 10 veces el CB	0.76	
		5	Superávit de 3 a 6 veces CB	0.65	<i>L^{am}</i>
		6	Superávit de 2 a 3 veces CB	0.53	
		7	Superávit de 0.5 a 2 veces el CB	0.41	
		8	Superávit hasta 0.5 veces CB	0.28	
		9	Déficit hasta 0.5 veces el CB	0.14	<i>L^{mb}</i>
		10	Déficit mayor a 0.5 veces el CB	0.00	

7.4.2 Modelos centrales de clases sociales

Según Portes, (2003) la validez del análisis de clases sociales depende de la capacidad de su perspectiva teórica. En consecuencia, en este apartado presentamos nuestros modelos centrales de clases o grupos sociales que derivan de los puntos de corte establecidos en la Tabla 15. Los modelos centrales resultantes son nominalistas porque no representan la estructura de clases de las sociedades avanzadas per se, sino un enfoque útil para iniciar un proceso de estratificación social.

Modelo central de la clase acomodada (CA): el nombre de “clase acomodada” deriva en sí, de una aclaración de que no se trata del grupo de las elites económicas que existen en Ecuador, sino de un conjunto de familias que más o menos comparten ciertas características similares que, en la mayoría de los casos, denotan un buen vivir o un estilo de vida relativamente más cómodo que las familias de la clase media.

Modelo central de la clase media (CM): la clase media la constituyen ese conjunto de familias que comparten ciertos perfiles que definen a la mayoría de la población ecuatoriana. Podemos definirlos como aquel grupo social que en algunas dimensiones presentan similitudes con la clase acomodada. La clase media no

presenta altos niveles de privación, sin embargo, las privaciones están presentes, pero con menor intensidad que las familias de clase baja o pobre.

Modelo central de la clase baja (CB): la clase baja o clase pobre comprende aquellas familias que presentan el mayor número de privaciones, es decir, que sus probabilidades bienestar en un determinante indicador son muy bajas o nulas. En muchas partes del Ecuador los hogares experimentan altos niveles de pobreza y pobreza extrema que vienen determinadas por malas condiciones en sus viviendas, bajos recursos, bajo nivel educativo, problemas de salud relacionados con afecciones ambientales, etc.

A continuación, describimos los perfiles por dimensiones que se establecieron en la presente investigación.

Calidad de la vivienda: para CA y CM, los materiales predominantes en la construcción del techo se constituyen de hormigón, losa o cemento. Para el piso los materiales son duela, parquet, tabloncillo, cerámica, baldosa, vinyl, mármol o marmetón. Para las paredes son hormigón, bloque o ladrillo. Con un buen estado de los materiales. Para CB los materiales predominantes en la construcción del techo se constituyen de zinc. Para el piso los materiales son Cemento, ladrillo, tabla, tablón no tratado. Para las paredes son hormigón, bloque o ladrillo. Con un estado regular para el techo y el piso y buen estado para las paredes.

Saneamiento básico: para las CA y CM la fuente de abastecimiento de agua es mediante la red pública. Mientras CB utiliza otras fuentes por tuberías. Para CA y CM la disposición sanitaria es mediante excusado y alcantarillado. Mientras CB utiliza excusado y pozo ciego. En la eliminación de residuos, CM y CB son usuarios de los servicios municipales. Mientras que CA contrata el servicio.

Servicios básicos: para CA y CM los servicios para el aseo personal son exclusivos del hogar. Mientras que CB los comparte con otros hogares. Para CM y CB los servicios de luz son proporcionados por parte de empresa eléctrica pública. Mientras que CA utiliza servicios de planta privada. Para CA, CM y CB los servicios para preparación de alimentos son gas y electricidad. Los servicios de comunicación y redes son diferentes para cada clase: la CA tiene todos los servicios, CM tiene al menos un servicio, mientras que CB no cuenta con ningún servicio.

Activos de hogar: en los activos de alimentación, CA cuenta 4 activos, CM tiene 3 y la CB tiene 2 activos. En los activos de entretenimiento y limpieza la

distribución es la misma. En los activos de movilización CM y CB no tienen ningún activo, mientras que la CA cuenta con 2. En los activos tecnológicos CA cuenta con 3 activos, CM cuenta con 1 y CB no cuenta con ninguno.

Nivel de educación familiar: para CA y CM no se presenta déficit escolar. Mientras que CB si presenta déficit. En el déficit universitario, CA no presenta déficit, CM presenta déficit medio y CB déficit alto. En el logro educativo medido en años de estudios promedio del hogar, CA presenta un logro alto, la CM presenta un logro medio y la CB un logro educativo bajo.

Salud Familiar: en los hogares CA no hay personas con problemas de salud, los hogares de CM y CB tienen un porcentaje medio de personas con problemas de salud. En el déficit en la contribución al sistema de seguridad social, los hogares de CA tienen un porcentaje alto de contribución, en los hogares de CM un porcentaje medio y en los hogares de CB un porcentaje bajo de contribución a la seguridad social.

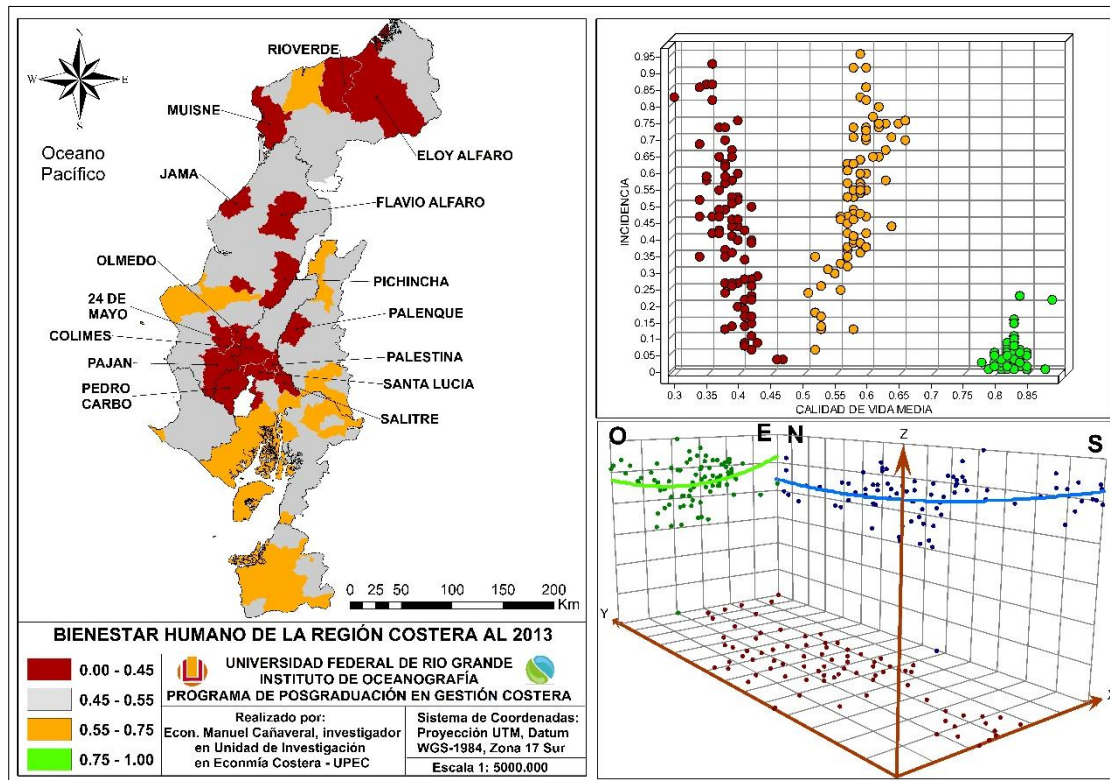
Economía familiar: los hogares de CA presentan un superávit que va desde 6 a 10 veces el costo de la canasta básica hasta un superávit mayor a 20 veces el costo de la canasta básica. Mientras que los hogares de CM presentan un superávit de 3 a 6 veces el costo de la canasta básica y los hogares de CB tienen un déficit de hasta el 50% en el costo de la canasta básica.

8 RESULTADOS

En este capítulo presentamos los principales resultados del subsistema humano y ambiental que nos permitirán discutir y ejercer juicios válidos de sostenibilidad.

8.1 Resultados del subsistema humano

En este apartado se muestran los resultados de la aplicación empírica de la



metodología propuesta para evaluar el bienestar humano multidimensional.

Figura 19. Mapa del Índice de Bienestar Humano en los municipios de la región costera.

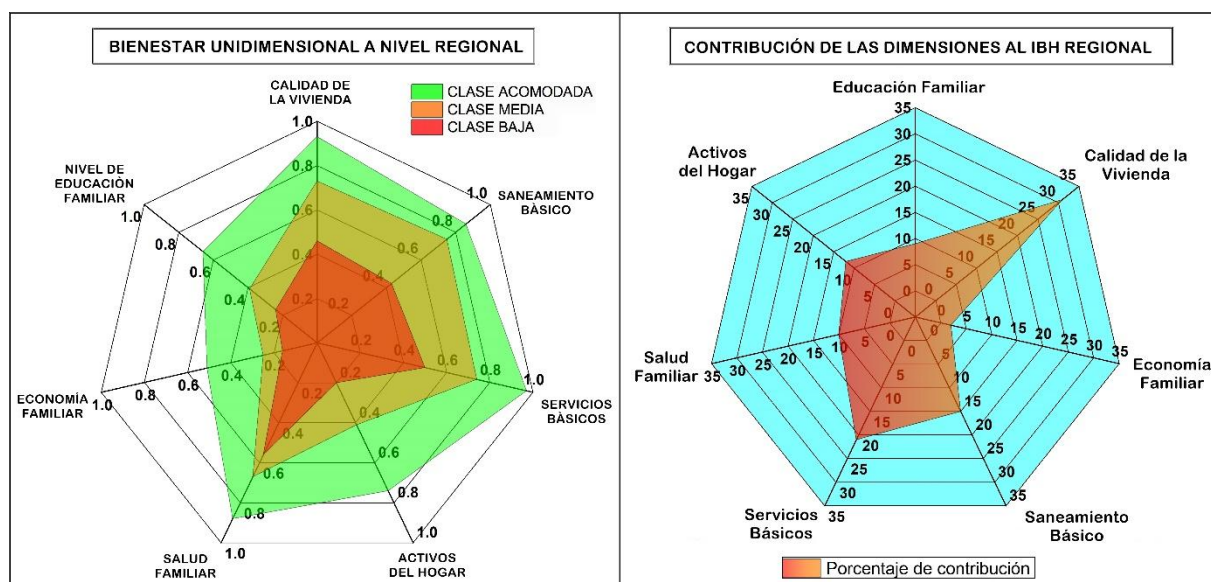
Fuente: Elaboración propia.

El mapa muestra la distribución del bienestar o calidad de vida general en la región costera del Ecuador. A nivel regional el IBH_{CS} fue de 0.57, este valor se encuentra en la franja de color naranja. Con esto podemos considerar que a nivel agregado las familias de la región mantienen un bienestar humano medio bajo. Este argumento es confirmado por el gráfico de dispersión en la parte superior derecha de

la ²⁹Figura 19, donde se evidencia que en los 83 municipios que fueron evaluados el mayor porcentaje de familias pertenece a la clase media, algunos tienen hasta el 96% de sus familias de clase media (dentro de este porcentaje se encuentran implícitas las ³⁰familias vulnerables), con una calidad de vida promedio de hasta 0.66. Sin embargo, la incidencia de la clase pobre es muy marcada, ya que existen municipios que tienen hasta el 93% de sus familias pobres. Existen municipios con un número más reducido de familias que pertenecen a la clase acomodada, principalmente de la zona sur de la región donde la incidencia de estas familias llega hasta el 23%.

Es importante señalar que existen asimetrías zonales de bienestar humano dentro de la región, es decir, hay una clara tendencia de mejor calidad de vida general en la zona sur de la región, esto lo demuestra el gráfico de tendencia ubicado en la parte inferior derecha de la Figura 19.

El gráfico de la izquierda en la Figura 20 muestra el bienestar humano a nivel regional por clases sociales y por dimensiones. Se observa que para los tres grupos sociales las dimensiones de calidad de la vivienda, saneamiento básico, servicios básicos y salud familiar son las que se muestran con mayores niveles de bienestar en la región. En las dimensiones de activos del hogar, nivel de educación familiar y más específicamente en la economía familiar es donde se concentran las mayores



que pertenecen a un grupo social k en el municipio j , entonces por municipio existirán máximo tres puntos identificados por colores, verde, naranja y rojo que indican las clases acomodada, clase media y clase baja respectivamente.

³⁰ Como se explicó en el apartado 7.1 la metodología del IBH_{CS} propone identificar tres grupos sociales, clase A, M y B. Dentro de las familias de clase media se encuentran implícitas las familias vulnerables, que son aquellas con un nivel relativamente bajo de bienestar humano, es decir, próximas a la clase pobre y están representadas por el color gris en la Figura 19.

deficiencias de bienestar humano.

Figura 20. Bienestar Regional y contribuciones unidimensionales.

Fuente: Elaboración propia

El gráfico de la derecha presenta los porcentajes de contribución de las dimensiones al bienestar humano regional. Se evidencia que la dimensión de calidad de la vivienda tiene el mayor porcentaje de contribución (31%), seguido de servicios básicos (21%) y saneamiento básico (15%), estas tres dimensiones explican el 67% del bienestar humano, las demás dimensiones explican el 33% siendo la economía familiar la que menor aporta al bienestar humano regional de la costa ecuatoriana con un 2%.

A continuación, presentamos algunas características importantes de las familias de la región costera, descritas en la Tabla 16.

GRUPOS SOCIALES DE LA REGIÓN COSTA	NÚMERO DE FAMILIAS (NF)	% NF	NÚMERO DE PERSONAS (NP)	% NP	TAMAÑO FAMILIAR PROMEDIO	NÚMERO DE HOMBRES JEFES DE HOGAR	%	NÚMERO DE MUJERES JEFES DE HOGAR	%	NÚMERO DE HOGARES DEL AREA URBANA	NÚMERO DE HOGARES DEL AREA RURAL
CLASE A	1,383	8.01%	5,677	8%	3.73	1,740	75%	576	25%	2,193	123
CLASE M	10,390	60.20%	41,509	62%	3.92	8,420	74%	2,895	26%	6,909	4,406
CLASE B	5,487	31.79%	20,212	30%	3.98	2,923	81%	706	19%	683	2,946
	17,260		67,398.00			13,083				9,785	7,475

Tabla 16. Descripción de la composición familiar de los hogares de la región costera.

Fuente: Elaboración propia

De un total de 17,260 familias el 65.56% son de clase media y vulnerable, el 13.42% y el 21.03% son familias acomodadas y pobres respectivamente. Las características de la composición familiar son relativamente similares dentro de los grupos sociales. Por ejemplo, el tamaño familiar promedio es de aproximadamente 4 miembros por hogar con mínimas diferencias dentro de las clases. Las familias donde el padre es el jefe de hogar también son relativamente similares entre los grupos sociales, con el 75% y 74% de hogares liderados por hombres en la clase acomodada y media respectivamente y con una pequeña diferencia de 81% para la clase baja. En lo que respecta al área geográfica urbana o rural, del total de familias acomodada 2,193 (94.69%) son del área urbana y 123 (5.31%) del área rural de la clase

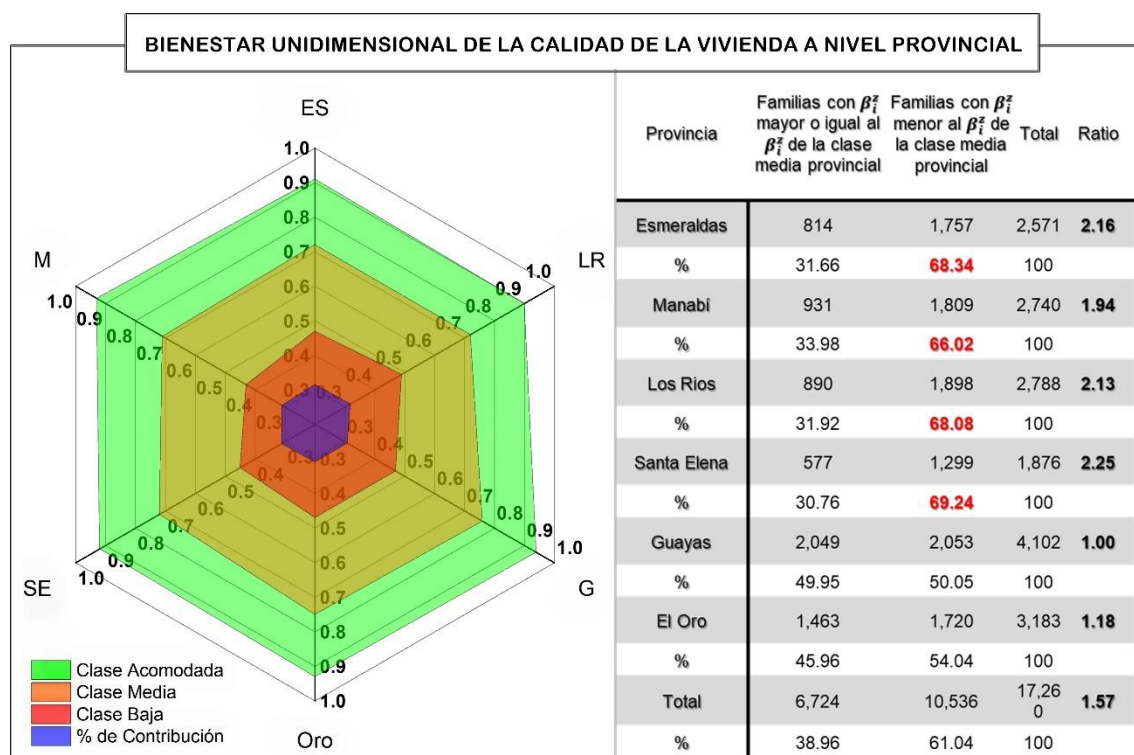
Dado el panorama general de la región, donde existe una mayor cantidad de municipios pobres y vulnerables en la zona norte a diferencia de la zona sur que existen mejoras en los niveles generales de bienestar, es necesario analizar el porqué de estas diferencias intrarregionales, este análisis sin duda alguna requiere de otro tipo de preguntas y otros métodos para responderlas, sin embargo, trataremos de acercarnos al entendimiento de estas diferencias intrarregionales por medio del análisis de las dimensiones que componen el IBH_{CS} .

8.1.1 Análisis descriptivo de las dimensiones del IBH_{CS}

Presentamos el análisis de las dimensiones mediante gráficos de Radar para las seis provincias de la Costa. En los gráficos cada vértice representa una provincia: El Oro (**ORO**); Esmeraldas (**ES**); Guayas (**G**); Los Ríos (**LR**); Manabí (**M**); Santa Elena (**SE**). Y los grupos sociales se representan mediante colores. Los gráficos describen el ³¹**Bienestar Unidimensional (β_i^2)** alcanzado por cada grupo social a nivel provincial.

8.1.1.1 Dimensión de la calidad de la vivienda

El gráfico de la Figura 21 muestra que en promedio las familias de clase acomodada de todas las seis provincias tienen buena habitabilidad con niveles de



provincial se promedia el bienestar unidimensional de todos los hogares de una provincia ponderados por el tamaño del hogar. Para realizar los cálculos paso a paso ver apéndice 1.

bienestar unidimensional alrededor de 0.9.

Figura 21. Diferencias interregionales del bienestar en la calidad de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

Para las familias de clase media se evidencia que las provincias de la zona centro sur y sur de la región, el Guayas y El Oro respectivamente, tienen un bienestar relativamente mayor a las otras provincias. Mientras que en las familias pobres vemos que en Los Ríos y el Oro los niveles de bienestar se aproximan más a 0.5. En la provincia de Manabí el bienestar de los hogares pobres es el más bajo alrededor de 0.4.

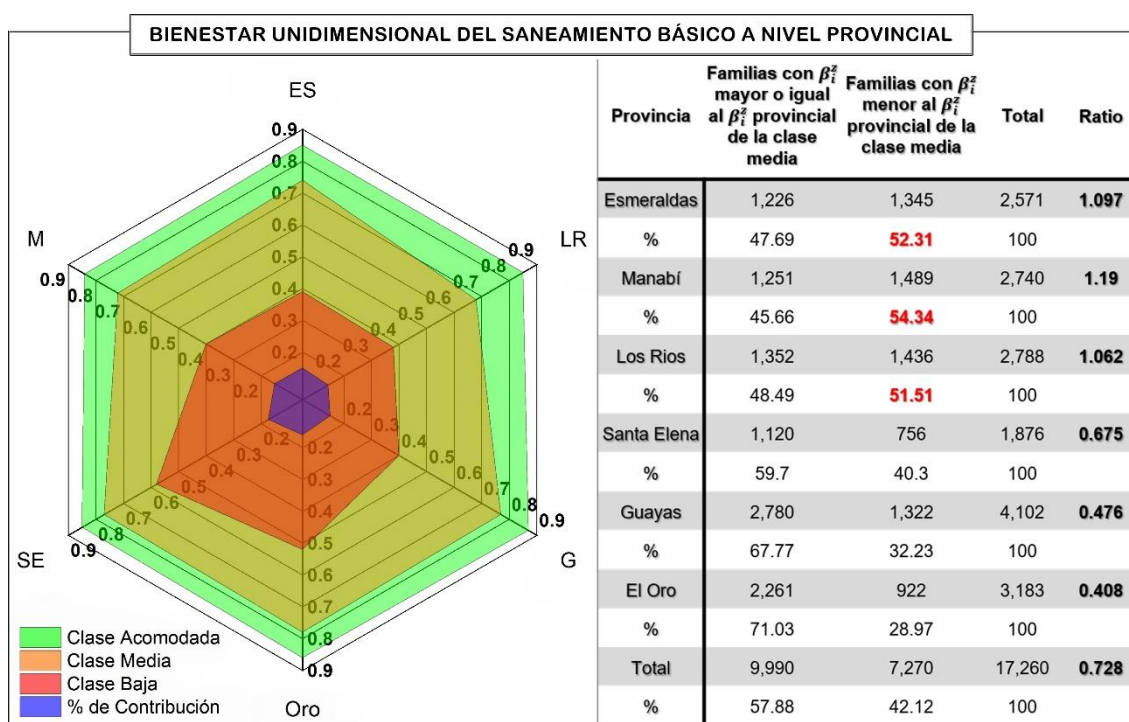
Los porcentajes de contribución de la dimensión de la calidad de la vivienda son aproximadamente iguales entre las provincias, alrededor del 30%, esto significa que esta dimensión aporta significativamente al bienestar de las familias, ya que si consideramos el hecho de que el IBH_{CS} tiene 7 dimensiones, en escenarios de equilibrio cada dimensión debería aportar con 14% al bienestar humano.

La tabla que complementa el gráfico son informaciones a nivel de hogares, en la columna 2 nos muestra el número de familias cuyo bienestar unidimensional es mayor o igual al bienestar de la clase media provincial. La columna 3 nos da el recuento de aquellos hogares que tienen un bienestar menor al promedio de los hogares de clase media, la columna 4 reporta el total de hogares, la columna 5, Ratio, nos da una medida resumen de los recuentos anteriores, es el cociente entre la columna 3 y la columna 2.

A nivel regional de las 17,260 familias evaluadas tenemos que el 61.04% (10,536 familias) tienen niveles de bienestar menores al promedio de la clase media y el resto 39.16% (6,724 familias) tienen un nivel de bienestar mayor o igual al promedio de la clase media. Esto significa que en la Costa Ecuatoriana por cada familia con una habitabilidad mayor o igual al promedio de la clase media tenemos 1.57 familias con una habitabilidad inferior. La tabla muestra como en el norte y centro de la región existen altos porcentajes de familias con habitabilidad inferior al promedio de la clase media y solo al sur Guayas y El Oro presenta porcentajes equilibrados.

8.1.1.2 Dimensión de saneamiento básico

El gráfico de la Figura 22 muestra que para todas las provincias los niveles de bienestar unidimensional de saneamiento básico son relativamente más bajos dado que los valores no llegan a 0.9, mientras que en la dimensión anterior pasaban este



umbral.

Figura 22. Diferencias interregionales del bienestar en el saneamiento básico.

Fuente: Elaboración propia.

La contribución de esta dimensión al IBH_{CS} oscila entre el 14% y el 17%. Los valores de bienestar unidimensional provincial de la clase A y M son aproximadamente similares entre las 6 provincias, excepto en la clase baja que los valores son superiores para la provincia de Santa Elena y El Oro.

Con respecto a los valores de la tabla, a nivel regional se muestra una mejora notable en la situación de saneamiento básico con el 57.88% de los hogares con niveles de bienestar mayor o igual al promedio de la clase media provincial. La provincia del sur de la región, El Oro, tiene el porcentaje más alto (71.03%) de hogares con bienestar mayor o igual al promedio de la clase media, seguido por el Guayas con el 67.77%.

Para las provincias del norte y centro de la región, Esmeraldas, Manabí y Los Ríos, el porcentaje de hogares con bienestar menor al promedio de la clase media provincial es mayor, esto nos da una idea de que existen marcadas deficiencias de

saneamiento básico en estas provincias, sin embargo, estos porcentajes son mucho menores a los valores de la dimensión de la calidad de la vivienda que se encontraban cerca del 70%.

8.1.1.3 Dimensión de servicios básicos

El gráfico de la Figura 23 nos muestra que las familias de clase acomodada de todas las provincias experimentan niveles de bienestar muy cercanos a 1.

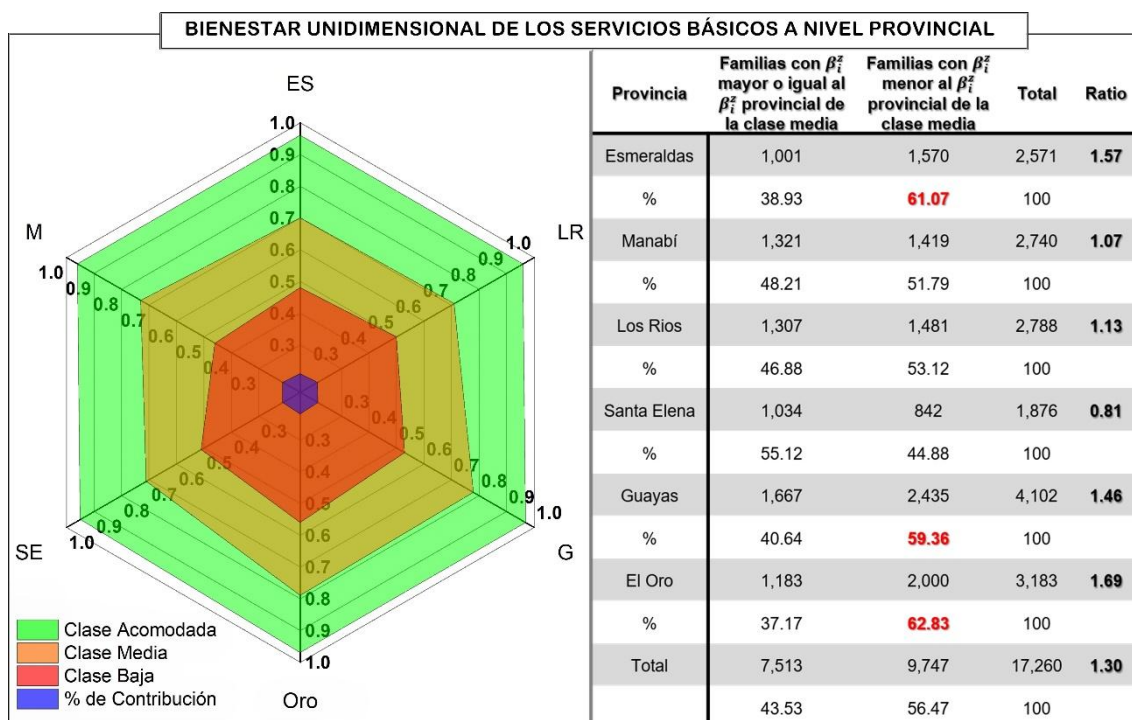


Figura 23. Diferencias interregionales del bienestar en los servicios básicos.

Fuente: Elaboración propia.

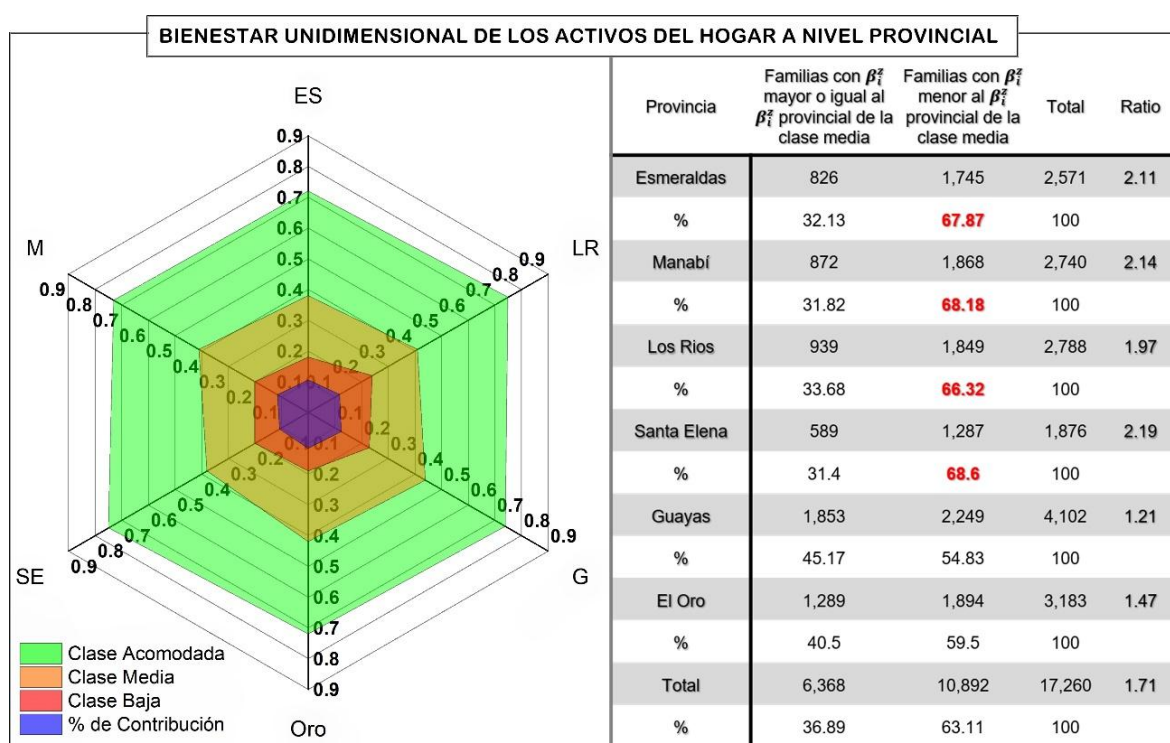
Para la clase media se observa que los niveles de bienestar fluctúan alrededor de 0.7 excepto la provincia del Guayas y El Oro que tienen niveles cercanos a 0.8. En la clase baja los valores fluctúan alrededor de 0.5, este valor es aproximadamente un 10% más alto con respecto a la dimensión anterior de saneamiento básico.

La contribución de esta dimensión al IBH_{CS} fluctúa entre el 21% y 22%. Las provincias del sur de la región, el Guayas y El Oro, tienen altos porcentajes de hogares con niveles de bienestar menor al promedio provincial de la clase media, esto puede deberse a que los promedios provinciales de la clase media son 0.78 para el Guayas y 0.79 para El Oro, estos valores son altos en comparación a los valores de la clase media en las otras dimensiones, por lo tanto, que El Guayas tenga 2,435 hogares que

no alcanzaron un bienestar de 0.78 no significa que tengan grandes deficiencias en servicios básicos, igual con El Oro que tiene 2000 hogares por debajo de 0.79.

8.1.1.4 Dimensión de los activos del hogar

En esta dimensión se evidencia una reducción significativa del nivel de bienestar para los tres grupos sociales. En las dimensiones anteriores el bienestar unidimensional en las familias de clase acomodada se mostraba mayor con valores cercanos a 0.9 y 1, en esta dimensión la clase A experimento una reducción del nivel



de bienestar entre un 20% y 22% con respecto a las dimensiones anteriores.

Figura 24. Diferencias interregionales del bienestar en los Activos del Hogar.

Fuente: Elaboración propia.

Lo mismo se evidencia para las clases media y baja con valores de 0.4 y 0.2 respectivamente. Estos déficits recaen sobre los indicadores de activos de movilización (automóvil y motocicleta) y activos tecnológicos (computadora, LED, laptop), dado que fueron desarrollados de maneta tal, que el máximo bienestar, valor de 1, sea para aquellos hogares que tengan todos los activos, es decir, en el indicador de activos de movilización solo aquellos hogares que tengan motocicleta y auto tendrán un valor 1 y del mismo modo con los activos tecnológicos, entonces, es lógico que hasta las familias de clase acomodada experimenten reducciones en sus niveles

de bienestar, en esta dimensión, dado que no todas las familias tienen automóvil y motocicleta al mismo tiempo.

Este hecho también explica que la contribución de esta dimensión al IBH_{CS} gire en torno al 11% y 12%, hasta ahora esta es la dimensión con la contribución más baja. Otro hecho que resalta es que el porcentaje de hogares con niveles de bienestar por debajo del promedio provincial es alto para todas las provincias menos para el Guayas y El Oro, cuyos porcentajes podrían considerarse aceptables.

8.1.1.5 Dimensión de nivel de educación familiar

Esta dimensión comprende la combinación de 3 indicadores: déficit en atendimento escolar, déficit en atendimento universitario y logro educativo promedio del hogar. Las siguientes figuras representan las tabulaciones de cada indicador a nivel regional.

Déficit en el atendimento a la EByM	Freq.	Percent	Cum.
Seis personas en deficit	1	0.01	0.01
Cuatro personas en deficit	11	0.06	0.07
Tres personas en deficit	41	0.24	0.31
Dos personas en deficit	251	1.45	1.76
Una persona en deficit	1,438	8.33	10.09
Sin deficit	15,518	89.91	100.00
Total	17,260	100.00	

Figura 25. Estadísticas del déficit escolar regional.

A nivel regional el 1.76% (304) de familias tienen más de un niño(a) que no asiste a clases de educación básica y media, el 8.33% (1,438) tienen un niño(a) que no asiste a clases y el 89.91% (15,518) de familias no presentan déficits de atendimento escolar. Esta cifra incluye aquellos hogares sin niños.

Déficit en el atendimento a la ES	Freq.	Percent	Cum.
Cinco personas en deficit	17	0.10	0.10
Cuatro personas en déficit	66	0.38	0.48
Tres personas en déficit	337	1.95	2.43
Dos personas en déficit	1,764	10.22	12.65
Una persona en déficit	4,121	23.88	36.53
Sin deficit	10,955	63.47	100.00
Total	17,260	100.00	

Figura 26. Estadísticas del déficit universitario regional.

En la educación superior el 12.65% (2,184) de familias tienen más de una persona con déficit universitario, el 23.88% (4,121) tienen una persona con déficit universitario y el 63.74% (10,955) de familias no presenta déficits universitario.

Promedio de años de estudio por hogar	Número de familias	Porcentaje con respecto al total de familiaas
De 0 a menos de 10 años	10,334	60%
De 10 años hasta menos de 15 años	5,249	30%
De 15 años hasta 21 años	1,677	10%
Total de familias en la Región	17,260	100%

Figura 27. . Estadísticas del logro educativo promedio del hogar en la región.

Con respecto al logro educativo de los hogares medido en base al promedio de años de estudio del hogar para las personas de 19 años y más, tenemos que el 60% (10,334) de las familias presentan un logro educativo promedio menor a los 10 años de estudio, 30% (5,249) presenta un logro educativo entre 10 y menos de 15 años de estudio y un último grupo de familias con un logro educativo desde los 15 hasta los 21 años de estudio, este grupo podría considerarse que son las familias con altos niveles de educación promedio que a nivel regional representan el 10% de familias.

El gráfico de radar de la Figura 28 presenta los niveles de bienestar en esta dimensión a nivel provincial y por grupos sociales.

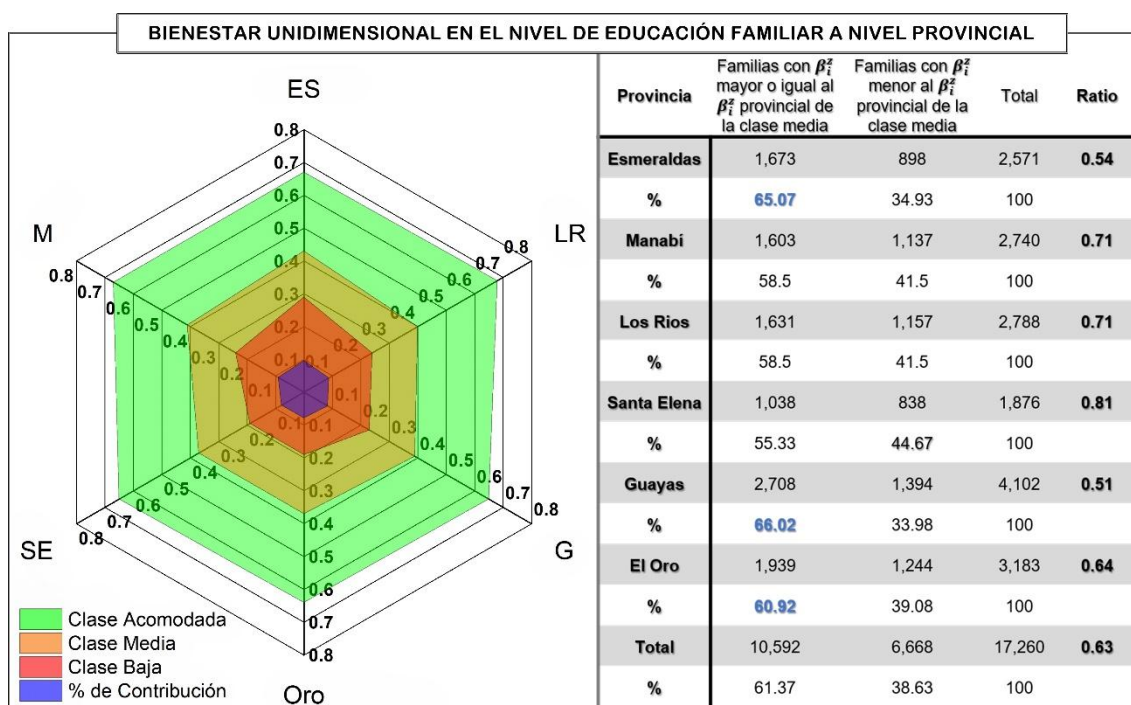


Figura 28. Diferencias interregionales del bienestar en el nivel de educación familiar.

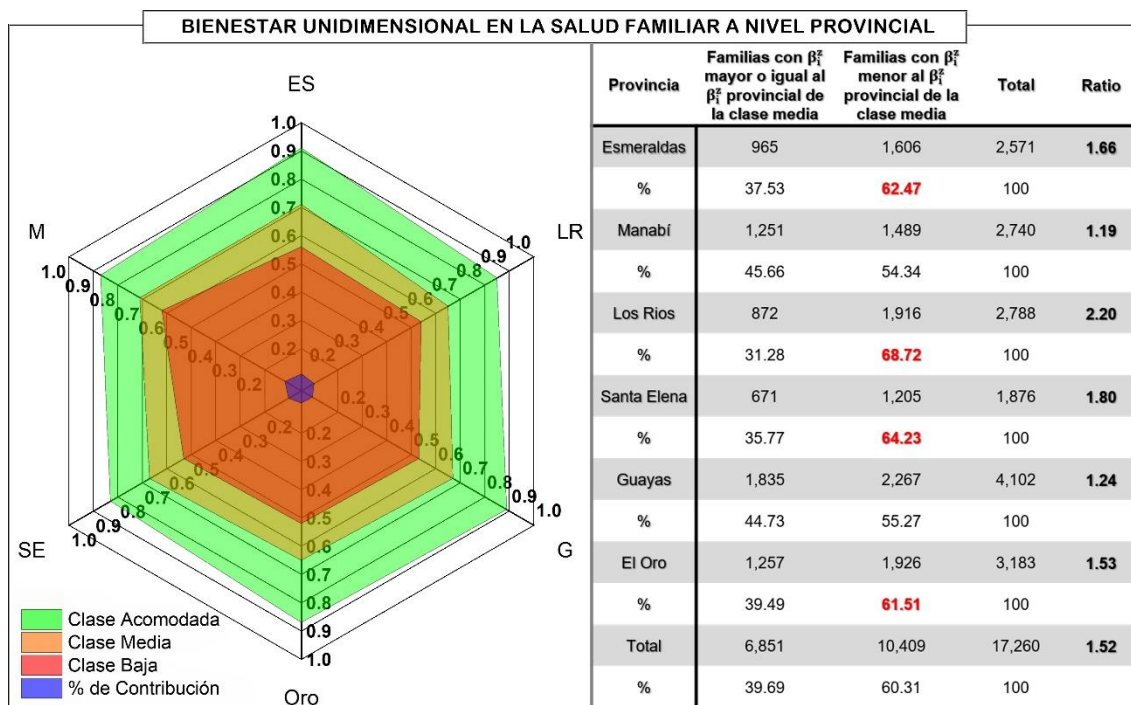
Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de bienestar educativo de la clase acomodada al 2013 se aproximan a 0.7 para Esmeraldas, Manabí y Los Ríos, y alrededor de 0.65 para Guayas, Santa Elena y El Oro. Los niveles de bienestar educativo para la familias de clase media se encuentran alrededor de 0.4. Para la clase baja se encuentran alrededor de 0.2, se evidencia una ligera tendencia de mayor bienestar educativo en la provincia de Esmeraldas. La contribución de esta dimensión al bienestar humano va desde el 8% al 10%, siendo Esmeraldas la del porcentaje más alto.

Los datos de la tabla en la Figura 28 muestran que a nivel regional el número de familias con un bienestar educativo por encima del bienestar educativo de la clase media es mayor con un 61.37% y en todas las provincias esta tendencia es igual, esto quiere decir, que al 2013, la educación de los hogares de la costa presenta buenas tendencias de mejorar, tanto a nivel regional como intrarregional. A medida que los estudios de bienestar humano se profundicen más en la región, se podrán hacer análisis Inter temporales y constatar los progresos en educación a través del tiempo.

8.1.1.6 Dimensión de salud familiar

El gráfico de la Figura 29 muestra que en promedio las familias de clase acomodada de todas las seis provincias tienen buena salud con niveles de bienestar unidimensional de 0.9 para Esmeraldas y el Guayas, y alrededor de 0.9 para Manabí,



Los Ríos y El Oro, la provincia de Santa Elena se encuentra cercana a 0.8.

Figura 29. Diferencias interregionales del bienestar en la salud familiar.

Fuente: Elaboración propia.

Para las familias de clase media tenemos valores de 0.7 para Esmeraldas y Manabí, y valores cercanos a 0.7 para Los Ríos, Guayas, Santa Elena y El Oro. Para la clase pobre los valores en todas las provincias se encuentran alrededor de 0.5, excepto Manabí que presenta un valor de 0.6. La contribución de esta dimensión al bienestar humano varía del 9% al 11%, siendo las provincias de Esmeraldas y Manabí aquellas que presentan los mayores porcentajes de contribución.

Dado que la dimensión actual es producto de la combinación de 2 indicadores: 1) porcentaje de personas con problemas de salud física o mental y 2) porcentaje de personas con déficit de contribución al sistema de seguridad social. Y con el fin de entender en que indicador presentan mayores falencias las familias de la región, las siguientes figuras tabulan el número de hogares según el rango de porcentajes para

Provincia	Porcentaje de personas con problemas de salud física o mental			Total
	PS=0%	0%<PS<=25	PS > 25%	
El Oro	2,952 92.74	106 3.33	125 3.93	3,183 100.00
Esmeraldas	2,420 94.13	96 3.73	55 2.14	2,571 100.00
Guayas	3,745 91.30	218 5.31	139 3.39	4,102 100.00
Los Rios	2,557 91.71	125 4.48	106 3.80	2,788 100.00
Manabá	2,509 91.57	136 4.96	95 3.47	2,740 100.00
Santa Elena	1,664 88.70	147 7.84	65 3.46	1,876 100.00
Total	15,847 91.81	828 4.80	585 3.39	17,260 100.00

cada indicador a nivel provincial.

Figura 30. Recuento de hogares según el rango del porcentaje de personas con problemas de salud física o mental a nivel intrarregional.

PS= Problemas de Salud. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 30 muestra que para todas las provincias el número de hogares con altos porcentajes de personas con problemas de salud es bajo. Para El Oro, de un total de 3,183 hogares el 92.74% tiene 0% de personas con problemas de salud, estos valores son similares para todas las provincias.

Provincia	Porcentaje de personas con déficit de contribución al Sistema de Seguridad Social			Total
	DCSS=0%	0%<DCSS<5	DCSS>50%	
El Oro	888 31.15	342 12.00	1,621 56.86	2,851 100.00
Esmeraldas	726 31.70	181 7.90	1,383 60.39	2,290 100.00
Guayas	1,285 34.63	491 13.23	1,935 52.14	3,711 100.00
Los Ríos	654 25.62	224 8.77	1,675 65.61	2,553 100.00
Manabá	972 39.51	255 10.37	1,233 50.12	2,460 100.00
Santa Elena	474 28.33	192 11.48	1,007 60.19	1,673 100.00
Total	4,999 32.17	1,685 10.84	8,854 56.98	15,538 100.00

Figura 31. Recuento de hogares según el rango del porcentaje de personas con Déficit de contribución a la seguridad social a nivel intrarregional.

³²DCSS= Déficit de contribución a la seguridad social. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 31 muestra las tabulaciones para el segundo indicador de la dimensión de salud familiar. Se evidencia que las falencias de esta dimensión para las 6 provincias se presentan en este indicador.

Para el Oro, 888 hogares tienen 0% de personas con DCSS, esto representa solo el 34.63% de los hogares analizados, otros 342 hogares tienen hasta el 50% de personas con DCSS, estos representan el 12% de hogares analizados y el último grupo de hogares con un total de 1,621 tienen más del 50% de personas con DCSS, estos hogares representan el 56.86%.

³² DCSS refleja la cobertura de servicios de salud del hogar, expresado en términos de porcentaje de personas con respecto al total de personas del hogar. ¿Qué significa un DCSS de 0%? Esto significa que todas las personas con empleo remunerado, y que no son jubilados, aportan al sistema de seguridad social (IESS). ¿Qué significa un DCSS mayor a 0% y menor a 50%? Esto significa que dentro de un hogar como máximo la mitad de las personas con empleo remunerado no aportan al IESS. Esto puede deberse a condiciones de subempleo, por ejemplo, una familia que tiene dos adultos con empleo remunerado, y solo el jefe de hogar contribuye al IESS y su cónyuge no contribuye. Este caso sería un máximo del 50% de personas que no contribuyen al IESS. ¿Qué significa un DCSS mayor a 50%? Esto significa que más de la mitad de la fuerza laboral de un hogar no contribuye al IESS.

Para este último grupo de hogares con más del 50% de personas con DCSS, tenemos que, para las demás provincias de la región, tienen alta representatividad con respecto al total de hogares analizados. Para Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí y Santa Elena representan 60.39%, 52.14%, 65.61%, 50.12% y 60.19%. Estos altos porcentajes confirman que las falencias de la dimensión de salud familiar derivan de la falta de cobertura del IESS para la fuerza laboral remunerada de los hogares.

8.1.1.7 Dimensión de Economía familiar

La economía familiar es la última dimensión del IBH_{CS} y se presenta también como la dimensión más crítica, dado que sus contribuciones al bienestar humano al año 2013 son mínimas, con el 2% para todas las provincias, esto es una disminución drástica con respecto a las demás dimensiones cuyas contribuciones mínimas eran del 8%.

El análisis de la situación económica de las familias se lo realiza mediante la cobertura de consumo básico o vital familiar, este indicador nos dará una idea del déficit o superávit del consumo familiar básico o vital. El gráfico de la

Figura 32 muestra como los valores de bienestar para clase acomodada se encuentran alrededor de 0.5. Dado que esta dimensión está compuesta de un solo indicador, su interpretación es más específica y podemos recurrir a las ponderaciones y descripciones de la Tabla 15.

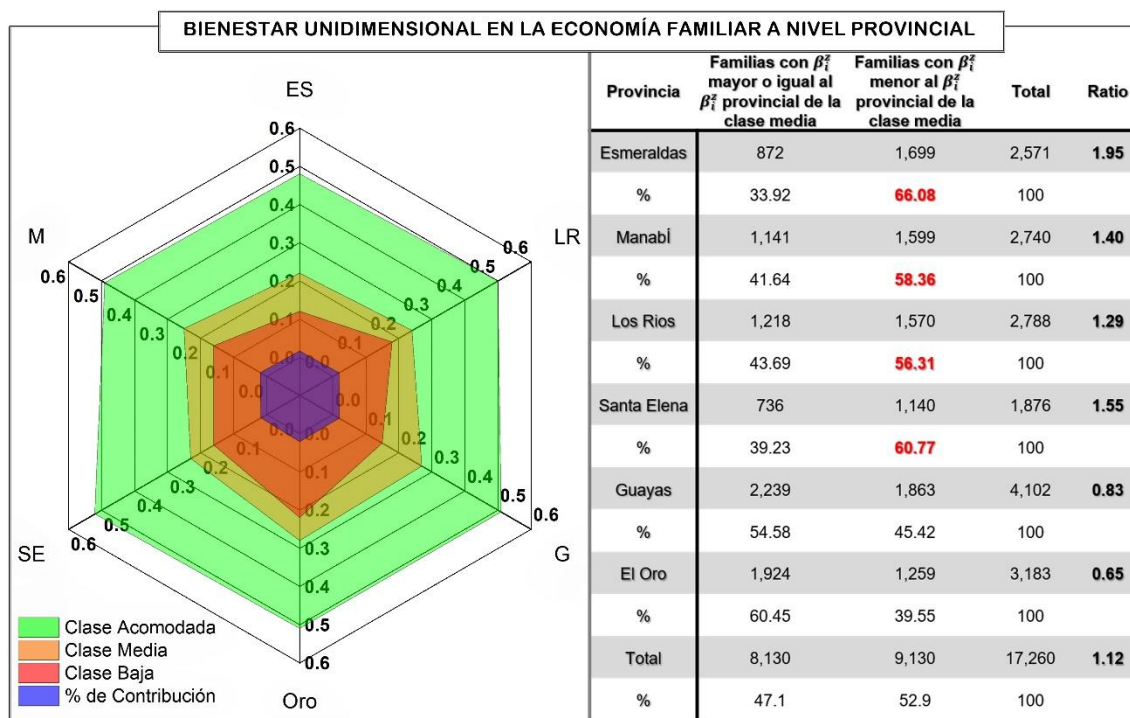


Figura 32. Diferencias interregionales del bienestar en la economía familiar.

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, valor de 0.5 significa que en promedio los hogares de clase acomodada tienen un superávit de consumo de 2 a 3 veces el costo del consumo básico. Los hogares de clase media presentan valores fluctuantes entre las provincias que no llegan a 0.3, siendo las provincias del sur de la región, el Guayas y El Oro, quienes más se aproximan a 0.3. Este valor nos dice que en promedio las familias de clase media presentan un superávit de hasta el 50% del costo de la canasta básica. Para las familias de clase pobre los valores no llegan a 0.2 excepto para la provincia de El Oro que pasa ligeramente de 0.2, mientras que Los Ríos es el más próximo a 0.2.

Este valor se encuentra entre la categoría 8 y 9 de la Tabla 15, que ya cae en el umbral de déficit en el consumo básico. La provincia que presentó los menores niveles de bienestar para las 3 clases sociales fue Esmeraldas.

La Tabla 17 muestra los ingresos promedio de los hogares por provincias y grupos sociales, se evidencia que naturalmente la clase acomodada tiene ingresos altos que superan el costo de la canasta básica y vital que para el 2013 en la región costa presentó los siguientes costos: para la canasta básica, en junio del 2013 fue \$ 603.07 y en diciembre del mismo año fue \$ 625.58, lo que reporta un promedio semestral de \$ 614.32; para la canasta vital, en junio del 2013 fue \$ 434.18 y en

diciembre del mismo año fue \$ 459.09, lo que reporta un promedio semestral de \$ 446.63.

Para la clase media se evidencia que el promedio del ingreso de los hogares cubre el costo de la canasta básica y vital, menos la provincia de Esmeraldas que presenta un déficit del 4%.

Para la clase baja, el promedio de ingresos de los hogares es preocupante, debido a que no alcanzan para suplir el costo de consumo vital en todas las provincias.

Tabla 17. Ingreso promedio del hogar diferenciado por clases sociales a nivel provincial.

Clases	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Los Ríos	Manabí	Santa Elena
Acomodada	1,812.78	1,537.17	1,914.00	1,689.62	1,708.89	1,837.63
Media	686.65	586.94	682.85	626.89	681.71	638.10
Baja	414.32	302.59	342.82	412.55	360.23	363.97

Fuente: Elaboración propia.

8.2 Resultados del subsistema ambiental

En este apartado se muestran los resultados de la aplicación del IBE en las provincias de la región costera de Ecuador.

8.2.1 Provincia de Esmeraldas

En la provincia de Esmeraldas se identificaron 7 ecosistemas boscosos descritos en la Tabla 18, la columna “AP” nos da el respectivo apéndice que contiene el mapa del ecosistema, excepto para BsMn03 y BsPn01 que corresponden a ecosistemas montañosos de la región de los Andes, que tienen presencia en esta provincia.

N°	CODIGO	ECOSISTEMA	AP	AMENAZA	VULNERABLE	FRAGILIDAD
1	BmTc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	Q	ALTA	ALTA	MUY ALTA
2	BsTc01	BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCEOECUATORIAL	J	MEDIA	ALTA	ALTA

3	BeTc01	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCO ECUATORIAL	K	ALTA	MEDIA	ALTA
4	BsMn03	BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO DE CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES	SIN MAP A	MEDIA	ALTA	ALTA
5	BsPn01	BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES	SIN MAP A	MEDIA	ALTA	ALTA
6	BsTc03	BOSQUE INUNDADO DE LLANURA ALUVIAL DEL CHOCO ECUATORIAL	L	BAJA	BAJA	MUY BAJA
7	BsTc02	BOSQUE INUNDABLE DE LLANURA INTERMAREAL DEL CHOCO ECUATORIAL	L	BAJA	MEDIA	BAJA

Tabla 18. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de Esmeraldas.

Fuente: Elaboración propia

De los 7 ecosistemas boscosos se observa que 5 (71%) tienen un estado de fragilidad alta y muy alta, que se da más por el lado de los factores intrínsecos de los ecosistemas (vulnerabilidad) que, por el lado de las amenazas, ya que 4 (57%) de 7 ecosistemas son de alta vulnerabilidad.

La vulnerabilidad a nivel de ecosistemas y específicamente la fragmentación de estos, puede deberse a los procesos productivos de la provincia. Esmeraldas tiene una clara concentración productiva en el cultivo de Palma Africana, este cultivo es dominante en prácticamente los 7 municipios de la provincia, excepto Atacames que lidera en producción de cacao. A nivel provincial el cultivo dominante es la palma, seguido de los pastos cultivados, el cacao, el plátano y maíz.

Tabla 19. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de Esmeraldas.

NOMBRE	PH (6.9)	T -	Tur (100 NTU)	TDS (1000 mg/L)	DBO5 (2 mgO ₂ /L)	CoIF (2000 mg/L)	NO3 (10 mg/L)	PO4 -	OD_satu (no menor A 80%)	WQI	Estado
BUA AJ QUININDE	7.23	25.10	13	44	2	26.120	0.62	0.07	36.20	54.99	Media
MIRA EN LITA	8.14	21.40	8	36.61	3.90	61	0.34	0.50	91.20	68.5	Media
QUININDE EN QUININDE	7.36	26.00	90	62	2	4,900	0.20	0.18	106.00	63.02	Media
CAYAPAS EN PTE CARRETERA	6.11	26.10	135	13.39	0.40	17,454	0.20	0.07	65.20	54.96	Media
SANTIAGO EN PTE. CARRETERA	6.22	27.30	48.7	13.72	0.77	17,965	0.20	0.30	57.70	52.85	Media
ATACAMES EN ATACAMES	7.73	25.60	227	108	2	28,000	1.02	0.30	65.00	53.47	Media

BUNCHE EN BUNCHE	7.67	25.60	82	240	2	35,000	0.82	0.44	103.90	58.57	Media
COJIMIES EN PTE CARRETERA	7.45	25.10	61	58	2	1300	0.20	0.39	79	61.55	Media
ESMERALDAS DJ SADE	7.43	24.90	91.5	36	2	9,400	0.22	0.04	111.60	64.39	Media
GUAYLLABAMBA DJ BLANCO	7.85	23.80	26	470	2	16,000	0.74	0.23	48.60	50.15	Media
QUININDE EN MATAMBA	7.90	25.80	54	60	2	5,562	0.20	0.16	98.20	63.63	Media
SAN FRANCISCO EN PTE CARMELITAS	8.04	25.30	128	38	2.02	17,159	1.09	0.18	86.40	58.65	Media
TEAONE AJ ESMERALDAS	7.96	26.30	459	92	2	35,000	0.91	0.16	94.40	59.46	Media
MUISNE EN BALSALITO	7.51	25.30	50	66	2	230	0.20	0.23	89.70	67.3	Media

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 19 muestra los puntos de muestreo (ríos) y los parámetros utilizados para el cálculo del WQI con sus respectivos límites permisibles para agua de consumo humano con tratamiento convencional (en color rojo debajo de los contaminantes).

Se evidencia que el contaminante de coliformes fecales supera el límite permisible de 2000 miligramos por litro en 11 de los 14 ríos. Seguido del oxígeno disuelto como porcentaje de saturación que no cumple con la norma de ser mayor o igual al 80% en 6 ríos y la turbidez sobrepasa el límite de 100 ³³NTU en 4 ríos. Es así como el porcentaje de agua pura en estos 14 ríos no pasa del 67%, lo que nos da una calidad media del agua para todas los 14 ríos.

Tabla 20. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de Esmeraldas

Tipo / Cantidad	Estado Ambiental	R	E_c	P_c^E	Contribución Por tipo
BOSCOSOS 7	MUY ALTA	1	0.05	0.00	29%
	ALTA	4	0.19	0.17	
	MEDIA	0	0.00	0.41	
	BAJA	1	0.05	0.69	
	MUY BAJA	1	0.05	1.00	
ACUÁTICOS 14	MUY MALA	0	0.00	0.00	71%
	MALA	0	0.00	0.17	
	MEDIA	14	0.67	0.41	
	BUENA	0	0.00	0.69	
	EXCELENTE	0	0.00	1.00	
ÍNDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.39	100%

³³ La **NTU** es a abreviación de Nephelometric Turbidity Unit , y es la unidad en la que se mide la turbidez de un fluido o la presencia de partículas en suspensión en el agua, cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá esta y más alta será la turbidez.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 20 resume la aplicación del IBE, que para esta provincia reporto un valor de 0.39, esto se debe a que en de los 21 ecosistemas (7 boscosos y 14 acuáticos) la mayoría de los ecosistemas boscosos tienen un estado ambiental de alta y muy alta fragilidad, mientras que en todos los ecosistemas acuáticos el estado ambiental es medio. En consecuencia, la contribución al bienestar general de los ecosistemas de esta provincia viene dada en mayor parte por los ambientes acuáticos con el 71% y el resto 29% lo aportan principalmente dos ecosistemas boscosos con fragilidades baja y muy baja.

8.2.2 Provincia de Manabí

En la provincia de Manabí se identificaron 8 ecosistemas, 7 de tipo boscoso y 1 arbustivo. La situación de fragilidad en los ambientes de esta provincia es similar a la de Esmeraldas, con 4 ecosistemas de alta fragilidad y 1 de muy alta. Se encontró la presencia de dos ecosistemas en ambas provincias, el primero, BmTc01, se encuentra distribuido a lo largo de toda la región, para las provincias de Esmeraldas y Manabí este ecosistema constituye bosques adyacentes al océano pacífico y tiene niveles de fragmentación muy altos, al 2013 el MAE logro cuantificar 6,258 parcelas provocadas principalmente por la expansión de la frontera agrícola. El segundo ecosistema, BeTc01, se encuentra mayormente distribuido en la provincia de Esmeraldas ocupando grandes extensiones de tierra en los municipios de Río verde, Esmeraldas y Muisne, en la provincia de Manabí se lo encuentra con mayor presencia en el municipio de Pedernales, que limita con la provincia de Esmeraldas y sus parcelas se extienden hasta unos pocos municipios de la provincia de los Ríos.

N°	CODIGO	ECOSISTEMA	AP	AMENAZA	VULNERABLE	FRAGILIDAD
1	BmPc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACIFICO ECUATORIAL	Z	MEDIA	MEDIA	MEDIA
2	BmTc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	Q	ALTA	ALTA	MUY ALTA
3	BeTc02	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	P	MEDIA	ALTA	ALTA
4	BdTc01	BOSQUE DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	R	ALTA	MEDIA	ALTA

5	BdPc01	BOSQUE DECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACIFICO ECUATORIAL	AA	BAJA	MEDIA	BAJA
6	BdTc02	BOSQUE BAJO Y ARBUSTAL DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	S	ALTA	MEDIA	ALTA
7	BeTc01	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCO ECUATORIAL	K	ALTA	MEDIA	ALTA
8	AdTc01	ARBUSTAL DECIDUO Y HERBAZAL DE PLAYAS DEL LITORAL	I	BAJA	MEDIA	BAJA

Tabla 21. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de Manabí.

Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de la provincia d Esmeraldas los factores determinantes de los altos niveles de fragilidad ecosistémica en Manabí, se centran más en las amenazas que en la vulnerabilidad. Dado que 5 de los 8 ecosistemas están altamente amenazados. Estas amenazas pueden se producto, entre otros factores, del uso predominante del suelo en pastos cultivados (áreas destinadas para ganado de toda clase) en la mayoría de los municipios de la provincia. Entre los tres principales cultivos que se encontraron fueron, pastos cultivado, plátano, maíz, cacao, y en menor medida palma de coco, palma africana aceitera y café.

Manabí es la provincia con mayor extensión territorial en la región costera y alrededor del 45% de la superficie del municipio está cubierta por pasto cultivado, los cultivos permanentes ocupan un 12% del territorio, los cultivos transitorios 6% y los montes y bosques ocupan el 23% de la superficie total. Esto nos dice que las mayores amenazas a los ecosistemas provienen del uso concentrado de la tierra.

A continuación, la Tabla 22 presenta los resultados para del análisis en los ecosistemas acuáticos.

NOMBRE	PORTOVIEJO EN PICOAZA	CHICO AJ PORTOVIEJO	CARRIZAL EN CALCETA	GARRAPATA AJ CHONE	PORTOVIEJO EN STA. ANA	JAMA EN JAMA
PH (6-9)	8.01	8.16	7.63	7.89	7.79	8.04
TEMPERATURA	29.50	25	30	26	32	27
TURBIEDAD (100 NTU)	1,940	22	113	438	514	5,867
TDS (1000 mg/L)	603	485.30	141.05	201.22	304.09	888.96
DBO5 (2 mgO ₂ /L)	1.91	3.73	1.56	1.79	1.98	3.44

COLF (2000 mg/L)	22,695.50	1,527.44	19,530.92	20,803.77	25,525.15	3,895.41
NO3 (10 mg/L)	5.46	0.41	0.20	0.28	2.51	2.34
PO4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
OD_SATU (No menor a 80%)	71.91	90.86	84.57	77.20	66.85	90.19
WQI	46.45	57.68	57.3	55.17	48.62	51.67
ESTADO	Mala	Media	Media	Media	Mala	Media

Tabla 22. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de Manabí.

Fuente: Elaboración propia.

Los parámetros que superan los límites admisibles para el agua de consumo humano después de un tratamiento convencional son: los coliformes fecales, con valores extremadamente altos para 4 de los 6 ríos, seguido de la turbiedad con valores extremos en 2 ríos, y valores altos en otros 2 de los 6 ríos. Por último, tenemos que en 3 de los 6 ríos los valores del oxígeno disuelto como porcentaje de saturación no llegan al umbral requerido de 80%. En consecuencia, esta provincia tiene 2 cuerpos de agua con bajos porcentajes de calidad de pureza y los 4 restantes presentan una calidad del agua media. Estos parámetros que están afectando la calidad de las aguas en la provincia de Manabí son los mismos parámetros en la provincia de Esmeraldas.

La Tabla 23 muestra el índice de bienestar ecosistémico para Manabí al 2013. Este reporto un valor de 0.31, esto no dice que analizando de forma agregada el estado de los 8 ecosistemas boscosos y los 6 ecosistemas acuáticos, la provincia tiene un bienestar bajo de su capital natural, dado que los bosques tienen una alta fragilidad que deriva de su conversión en tierras agropecuarias, y este mismo hecho, puede estar causando el deterioro de los ecosistemas acuáticos. En consecuencia, en la provincia de Manabí el uso inadecuado de la explotación ganadera, entre otros factores, está deteriorando los ecosistemas principalmente acuáticos.

Tabla 23. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de Manabí.

Tipo / Cantidad	Estado Ambiental	R	E_c	P_c^E	Contribución Por tipo
BOSCOSOS 8	MUY ALTA	1	0.07	0.00	54.84%
	ALTA	4	0.29	0.17	
	MEDIA	1	0.07	0.41	
	BAJA	2	0.14	0.69	
	MUY BAJA	0	0.00	1.00	
ACUÁTICOS 6	MUY MALA	0	0.00	0.00	45.16%
	MALA	2	0.14	0.17	

	MEDIA	4	0.29	0.41	
	BUENA	0	0.00	0.69	
	EXCELENTE	0	0.00	1.00	
ÍNDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.31	100%

Fuente: Elaboración propia.

A nivel agregado 7 de 14 ambientes, entre bosque y agua, tienen un estado ambiental delicado y esto lo reporta de forma sintética el *IBE*, y nos dice que los ecosistemas acuáticos están relativamente más deteriorados, dado que la contribución al *IBE* de estos es menor con 45.16% y los bosques con 54.84%.

8.2.3 Provincia de los Ríos

En la provincia de los Ríos se identificaron 6 ecosistemas boscosos y todos tienen altos niveles de fragilidad. Tal como se evidencia en la Tabla 24, esta fragilidad se da más por el lado de las vulnerabilidades que de las amenazas.

N°	CODIGO	ECOSISTEMA	AP.	AMENAZA	VULNERABLE	FRAGILIDAD
1	BmTc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	Q	ALTA	ALTA	MUY ALTA
2	BeTc01	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCO ECUATORIAL	K	ALTA	MEDIA	ALTA
3	BeTc03	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL INUNDABLE DE LLANURA ALUVIAL DEL JAMA-ZAPOTILLO	U	MEDIA	ALTA	ALTA
4	BeTc02	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	P	MEDIA	ALTA	ALTA
5	BsTc01	BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCOECUATORIAL	J	MEDIA	ALTA	ALTA
6	BsPn01	BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES	SIN MAPA	MEDIA	ALTA	ALTA

Tabla 24. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de los Ríos.

Fuente: Elaboración propia.

Estos altos niveles de vulnerabilidad, al igual que en las provincias de Esmeraldas y Manabí, derivan de una gestión inadecuada en el uso del suelo. Los Ríos es la cuarta provincia con mayor superficie en la región costa. Para el 2013 los cultivos permanentes, transitorios y pasto cultivado ocupan el 77% del uso del suelo, los montes y bosques ocupan el 12% del uso del suelo. La economía de los Ríos se sustenta en el sector agrícola, siendo el maíz y el banano los impulsores del desarrollo

económico de la provincia y en menor proporción el arroz y el cacao. Los municipios de Quevedo, Babahoyo, Valencia, Pueblo Viejo y Ventanas son los principales cantones productores en el sector agrícola.

Tabla 25. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la provincia de los Ríos.

NOMBRE	QUEVEDO EN QUEVEDO	ZAPOTAL EN LECHUGAL
PH (6-9)	8.49	7.33
Temperatura	25	25
Turbiedad (100 NTU)	3	1.20
Tds (1000 mg/L)	168.22	48.07
DBO5 (2 mgO ₂ /L)	2.94	3.62
ColF (2000 mg/L)	10,157.20	2,728.82
NO3 (10 mg/L)	0.36	1.36
PO4	0.50	0.50
OD_satu (No menor a 80%)	90.68	90.88
WQI	61.22	64.92
Estado	Media	Media

Fuente: Elaboración propia.

En los dos ríos donde fueron obtenidas las muestras se observa que la demanda bioquímica de oxígeno (cantidad de oxígeno consumido al degradar la materia orgánica de una muestra líquida) y los coliformes fecales exceden el límite permisible. Según los valores obtenidos en la calidad de las aguas vemos que estos cuerpos hídricos se encuentran en un mejor estado que los cuerpos hídricos de Manabí. Tal vez se deba a que la ganadería no es el fuerte de esta provincia ya que los pastos cultivados ocupan el 9% del uso del suelo, a diferencia de Manabí que ocupan el 45%. Esto no dice, que el mal estado de los ecosistemas se centra más en los ecosistemas boscosos y el factor más influyente es la fragmentación que sufren estos bosques por la expansión de la frontera agrícola.

Tabla 26. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de los Ríos.

Tipo / Cantidad	Estado Ambiental	R	E_c	P_c^E	Contribución Por tipo
BOSCOSOS 6	MUY ALTA	1	0.13	0.00	52.38%
	ALTA	5	0.63	0.17	
	MEDIA	0	0.00	0.41	
	BAJA	0	0.00	0.69	

ACUÁTICOS 2	MUY BAJA	0	0.00	1.00	
	MUY MALA	0	0.00	0.00	
	MALA	0	0.00	0.17	
	MEDIA	2	0.25	0.41	47.62%
	BUENA	0	0.00	0.69	
	EXCELENTE	0	0.00	1.00	
ÍNDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.21	100%

Fuente: Elaboración propia.

En esta provincia el bienestar ecosistémico se reporta mucho más bajo que en las provincias anteriores, esto se debe a que los niveles de fragilidad de todos ecosistemas boscosos son altos. Las contribuciones al bienestar se presentan relativamente similares, habiendo una aportación menor de los ecosistemas acuáticos debido a que la presencia de estos ecosistemas fue baja, porque solo existen dos puntos de muestreo para el presente análisis.

8.2.4 Provincia de Santa Elena

En esta provincia se identificaron 7 ecosistemas boscosos.

N°	CODIGO	ECOSISTEMA	AP	AMENAZA	VULNERABLE	FRAGILIDAD
1	AdTc02	ARBUSTAL DESERTICO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	T	ALTA	MEDIA	ALTA
2	BdTc02	BOSQUE BAJO Y ARBUSTAL DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	S	ALTA	MEDIA	ALTA
3	BdPc01	BOSQUE DECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACIFICO ECUATORIAL	AA	BAJA	MEDIA	BAJA
4	BdTc01	BOSQUE DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	R	ALTA	MEDIA	ALTA
5	BmPc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACIFICO ECUATORIAL	Z	MEDIA	MEDIA	MEDIA
6	BmTc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	Q	ALTA	ALTA	MUY ALTA
7	BeTc02	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	P	MEDIA	ALTA	ALTA

Tabla 27. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de los Ríos.

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de fragilidad se presentan altos para 4 ecosistemas y muy alto para uno ambiente de bosque. La Tabla 27 muestra que los altos niveles de fragilidad derivan principalmente de las amenazas más que de la vulnerabilidad. La estructura productiva de esta provincia se basa en el turismo (sus destinos turísticos son los de

mayor afluencia en la región), el comercio, la pesca y la construcción. Las amenazas a los ambientes naturales comprenden principalmente los procesos de desarrollo urbanístico desordenado, las aguas residuales, la industria pesquera, y en menor medida la conversión de tierras en actividades agropecuarias.

Esta provincia tiene la menor superficie territorial de la región costa. Al 2013 los cultivos permanentes representan el 3%, los transitorios el 9%, los pastos cultivados 16% y los montes y bosques el 48% del uso del suelo.

Para el presente estudio no se obtuvo puntos de muestre de calidad de las aguas con información suficiente para desarrollar el WQI.

Tabla 28. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de Santa Elena.

Tipo / Cantidad	Estado Ambiental	R	E_c	P_c^E
BOSCOSOS 7	MUY ALTA	1	0.14	0.00
	ALTA	4	0.57	0.17
	MEDIA	1	0.14	0.41
	BAJA	1	0.14	0.69
	MUY BAJA	0	0.00	1.00
ÍNDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.26

Fuente: Elaboración propia.

El valor del *IBE* resulto bajo, dado que 5 de 7 ecosistemas identificados son altamente frágiles, la falta de información para ecosistemas acuáticos limita el análisis a solo los ecosistemas boscosos.

8.2.5 Provincia del Guayas

En la provincia del Guayas fueron identificados 7 ecosistemas boscosos, 5 de estos presentan altos niveles de fragilidad, según los datos de la Tabla 29 parece haber un equilibrio relativo entre las amenazas y la vulnerabilidad, ya que 3 de los 7 ecosistemas tienen una vulnerabilidad alta y los demás presentan niveles medios. Por el lado de las amenazas tenemos 4 ecosistemas con niveles altos, 3 con nivel medio y uno con nivel bajo.

N°	CODIGO	ECOSISTEMA	AP	AMENAZA	VULNERABLE	FRAGILIDAD
----	--------	------------	----	---------	------------	------------

1	BmTc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	Q	ALTA	ALTA	MUY ALTA
2	BeTc02	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	P	MEDIA	ALTA	ALTA
3	BmPc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACIFICO ECUATORIAL	Z	MEDIA	MEDIA	MEDIA
4	BdTc01	BOSQUE DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	R	ALTA	MEDIA	ALTA
5	BsPn01	BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES	SIN MAPA	MEDIA	ALTA	ALTA
6	BdTc02	BOSQUE BAJO Y ARBUSTAL DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	S	ALTA	MEDIA	ALTA
7	BdPc01	BOSQUE DECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL	AA	BAJA	MEDIA	BAJA

Tabla 29. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia del Guayas.

Fuente: Elaboración propia.

Los ecosistemas que tienen presencia en esta provincia sufren presiones que derivan del uso del suelo, para el caso de BmTc01, como se mencionó anteriormente este ecosistema se encuentra presente en toda la región costa, dentro del Guayas se lo ubica más por el lado centro-norte de la provincia, en municipios que sustentan su economía en producción agropecuaria principalmente. Para BeTc02, la mayor presencia de este ecosistema dentro del Guayas está en El Empalme, al norte de la provincia, cuya economía se especializa producción de pasto cultivado, maíz y cacao principalmente. El ecosistema BmPc01 se lo encuentra más en los municipios de Pedro Carbo, Isidro Ayora, y la parte norte de Guayaquil, cuyas principales fuentes de ingresos para los primeros municipios son las actividades agropecuarias, mientras que Guayaquil, siendo la segunda ciudad más importante del Ecuador después de Quito, y la primera más importante de la Costa, es una ciudad de amplia actividad comercial, la capitanía portuaria impulsa el comercio y el sector servicios, aunque también presenta fuertes presiones ambientales a los ecosistemas de Manglar (de tipo boscoso característicos de la especie de *Rhizophora mangle*) producto de actividades camaroneras y agrícolas. El ecosistema BdTc01, dentro del Guayas tiene mayor presencia en el sur de la provincia, principalmente en Guayaquil, Playas y la Isla Puna, donde gran parte del territorio es destinado a las camaroneras. Esta puede ser una de las razones por la que el ecosistema presenta un alto nivel de amenazas.

El ecosistema BsPn01 es de la Región Andina, pequeños segmento de este bosque llegan a tener presencia en la provincia del Guayas, en los municipios de General

Antonio Elizalde y El Triunfo, cuyas fuentes de ingreso se basan en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Para BdTc02 su presencia dentro del Guayas está en los municipios de Guayaquil, Playas y la isla Puna. La presencia del ecosistema dentro de la provincia del Guayas se limita solo al municipio de Playas con una superficie mínima. Este municipio no tiene fuerte especialización productiva en actividades agropecuarias, el sustento de su economía es el turismo, el sector de la construcción y servicios.

Tabla 30. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la

NOMBRE	PAYO AJ BULBULO	CAÑAR EN PTO. INCA	DAULE EN LA CAPILLA	CHIMBO AJ MILAGRO INAMHI
PH (6-9)	8.39	7.06	7.29	8.11
Temperatura	29.50	24.60	25.30	26.20
Turbiedad (100 NTU)	3	136	13	17
TDS (1000 mg/L)	199.20	100.61	73.37	216.10
DBO5 (2 mgO₂/L)	2.74	1.21	2.37	2.08
CoIF (2000 mg/L)	9,087.47	18,630.98	18,547.82	27,360.75
NO3 (10 mg/L)	0.22	0.27	0.05	0.50
PO4	0.50	0.04	0.50	0.50
OD_satu (NO MENOR A 80%)	88	95.80	91.29	92.60
WQI	60.58	64.32	63.97	60.46
Estado	Media	Media	Media	Media

provincia del Guayas.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 30 nos indica que al igual que las otras provincias los coliformes fecales son los principales factores que contribuyen a la contaminación de las aguas en el Guayas. El segundo factor que reduce la calidad de las aguas en esta provincia es el exceso de materia orgánica en las aguas, dado que la demanda bioquímica de oxígeno supera el límite permisible de 2mg/L para 3 de los 4 ríos. En consecuencia, la calidad de las aguas presenta valores medios de purificación.

La Tabla 31 nos indica los valores del IBE para los ecosistemas de la provincia del Guayas.

Tabla 31. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia del Guayas.

Tipo / Cantidad	Estado Ambiental	R	E_c	P_c^E	Contribución Por tipo
BOSCOSOS 7	MUY ALTA	1	0.09	0.00	53.33%
	ALTA	4	0.36	0.17	
	MEDIA	1	0.09	0.41	
	BAJA	1	0.09	0.69	
	MUY BAJA	0	0.00	1.00	
ACUÁTICOS 4	MUY MALA	0	0.00	0.00	46.67%
	MALA	0	0.00	0.17	
	MEDIA	4	0.36	0.41	
	BUENA	0	0.00	0.69	
	EXCELENTE	0	0.00	1.00	
ÍNDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.31	100%

Fuente: Elaboración propia.

El Guayas presenta un valor de 0.31 en el bienestar ecosistémico, que representa un bienestar bajo, debido a que el 45% de los ecosistemas tienen de alta a muy alta fragilidad y la calidad del agua es media.

8.2.6 Provincia de El Oro

En la provincia de El Oro se identificaron 8 ecosistemas boscosos, de los

N°	CODIGO	ECOSISTEMA	AP	AMENAZA	VULNERABLE	FRAGILIDAD
1	BdTc02	BOSQUE BAJO Y ARBUSTAL DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	S	ALTA	MEDIA	ALTA
2	BdTc01	BOSQUE DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	R	ALTA	MEDIA	ALTA
3	BmTc01	BOSQUE SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	Q	ALTA	ALTA	MUY ALTA
4	BeTc02	BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO	P	MEDIA	ALTA	ALTA
5	BsMn04	BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO DEL CATAMAYO-ALAMOR	SIN MAPA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
6	BsMn03	BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO DE CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES	SIN MAPA	MEDIA	ALTA	ALTA
7	BmPn01	BOSQUE SEMIDECIDUO PIEMONTANO DEL CATAMAYO-ALAMOR	SIN MAPA	ALTA	MEDIA	ALTA
8	AdBn01	ARBUSTAL DESERTICO DEL SUR DE LOS VALLES	SIN MAPA	MEDIA	MEDIA	MEDIA

cuales 4 pertenecen a la Región Andina (BsMn04, BsMn03, BmPn01, AdBn01)

Tabla 32. Ecosistemas Boscosos identificados en la provincia de El Oro.

Fuente: Elaboración propia.

El panorama de fragilidad de los ecosistemas de esta provincia, al igual que las demás provincias de la región es preocupante. Para El Oro 7 de 8 ecosistemas se encuentran con una fragilidad alta y muy alta. En esta provincia al igual que en el Guayas parece haber un equilibrio entre las amenazas y la vulnerabilidad.

Los problemas ambientales de El Oro derivan de varios factores, entre los que tenemos: una inadecuada gestión del uso del suelo, dado que El Oro siendo una de las provincias más pequeñas de la región después de Santa Elena, dispone el 76% de la superficie de la provincia para actividades del sector agropecuario, los cultivos permanentes ocupan el 22%, los transitorios el 2% y los pastos cultivados el 52%, la superficie de montes y bosque al 2013 se encuentra en 14% y los pastos naturales en un 5%. La mayores niveles de producción agropecuaria al 2013 son obtenidos de los municipios de Machala, El Guabo, Pasaje, Santa Rosa y Arenillas.

Otros factores de contaminación ambiental son las actividades mineras encontradas principalmente en los municipios de Machala, Zaruma, Portovelo y en menor intensidad en se la puede encontrar en Piñas, Pasaje, Marcabelí, Santa Rosa.

Las actividades ilícitas también forman parte de las amenazas que sufren los ecosistemas, donde resalta como la principal la tala indiscriminada.

Tabla 33. Índice de calidad de agua y contaminantes en los puntos de muestreo de la

EL ORO	AMARILLO EN PORTOVELO	PUYANGO EN CPTO MILITAR (PTE. CARRETERA)	ARENILLAS EN ARENILLAS	PINDO AJ AMARILLO
PH (6-9)	8.31	7.86	7.75	7.73
TEMPERATURA	25	26.80	25.25	23
TURBIEDAD (100 NTU)	38	300.75	13	11.50
TDS (1000 mg/L)	77.90	79.35	99.67	35.51
DBO5 (2 mgO ₂ /L)	3.19	2.85	0.27	2.99
COLF (2000 mg/L)	5,858.71	8,328.22	17,050.63	7,293.70
NO3 (10 mg/L)	0.33	1.15	0.15	0.22
PO4	0.50	0.50	0.04	0.50
OD_SATU (No menor a 80%)	89.52	88.43	66.96	88.93
WQI	59.49	57.3	64.56	63.39
ESTADO	Media	Media	Media	Media

provincia de El Oro.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 33 muestra que, en la provincia de El Oro, al igual que en el Guayas, los coliformes fecales y la materia orgánica contribuyen al deterioro de la calidad de las aguas. En la provincia de El Oro el exceso de explotación de oro y material pétreo son factores que causan la pérdida de la calidad en los ecosistemas acuáticos. Por lo tanto, el WQI reportó un nivel medio de purificación del agua en los ríos donde se tomaron las muestras.

La Tabla 34 presenta el índice de bienestar de los ecosistemas, que para esta provincia reportó un valor de 0.24, que corresponde a un bienestar bajo. Este valor se debe a los factores de contaminación ambiental antes descritos de esta provincia, que provocan los altos niveles de fragilidad en los ecosistemas boscosos y la reducción de la calidad de las aguas en los ecosistemas acuáticos

Tabla 34. Índice de bienestar ecosistémico en la provincia de El Oro.

Tipo / Cantidad	Estado Ambiental	R	E_c	P_c^E	Contribución Por tipo
BOSCOSOS 8	MUY ALTA	2	0.17	0.00	41.67%
	ALTA	5	0.42	0.17	
	MEDIA	1	0.08	0.41	
	BAJA	0	0.08	0.69	
	MUY BAJA	0	0.00	1.00	
ACUÁTICOS 4	MUY MALA	0	0.00	0.00	58.33%
	MALA	0	0.00	0.17	
	MEDIA	4	0.33	0.41	
	BUENA	0	0.00	0.69	
	EXCELENTE	0	0.00	1.00	
ÍNDICE DE BIENESTAR ECOSISTÉMICO				0.24	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla se evidencia que del total de ecosistemas el 59% se presenta altamente frágil, por parte de los ecosistemas boscosos, en consecuencia, la contribución de estos al bienestar general de los ecosistemas es menor con un 41.67%.

9 CONCLUSIÓN

Con los resultados del estudio de caso, utilizando el *IBH_{CS}* y el *IBE*, se observa que al año 2013 el bienestar humano que experimenta la región es medio bajo y el bienestar de los ecosistemas es bajo. Por lo tanto, el modelo productivo de la región presenta claros horizontes de insostenibilidad, y este se muestra mucho más insostenible en la zona norte de la región.

Dados los diferentes grados de bienestar humano a nivel local (municipal) y bienestar ecosistémico interregional, se podría considerar que: el desarrollo sostenible sólo se puede dar en un ámbito local, esto implica que mediciones con altos niveles de agregación, por ejemplo, a nivel nacional o mayores, pueden presentar resultados sesgados, debido a que pueden esconder heterogeneidades internas (subnacionales) de importancia no menor a la hora de hablar de sostenibilidad. Siguiendo esta misma línea de razonamiento, las mediciones de bienestar humano necesariamente requieren un reconocimiento interno, o intrasocial del conjunto de individuos que conforman dicha sociedad.

Por lo tanto, cualquier herramienta que nos permita obtener de algún modo, cierto tipo de valoración o medición (grado, nivel) del bienestar humano, tiene dos premisas elementales: 1). Debe permitir una identificación ampliada de los diferentes grupos que conforman una sociedad 2). Tener un esquema de evaluación práctico y aplicable, tanto para la dimensión humana como para la dimensión ambiental.

Concluimos que la contribución científica de la disertación son precisamente los procesos metodológicos desarrollados para cuantificar el bienestar humano y ecosistémico. Teniendo en cuenta que no hay una metodología que discuta la necesidad de avanzar hacia la identificación intrasocial, el método de ponderación, el esquema de componentes del individuo y del entorno y los índices propuestos suponen un avance este sentido.

La metodologías se alinean a cualquier proceso de planificación territorial. Por lo tanto, la aplicabilidad de estas para procesos de gestión, tales como la gestión costera integrada supone una aportación novedosa a las diversas herramientas de medición utilizadas en la práctica de estudios con enfoques integrativos

REFERENCIAS

- Agardy, T., Alder, J., Dayton, P., Curran, S., Kitchingman, A., Wilson, M., ... Vorosmarty, C. (2005). *C. Coastal systems. In: Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Washington, DC, Island Press. Recuperado de <https://publications.csiro.au/rpr/pub?list=BRO&pid=procite:ba0a0e61-f45d-4417-8ed9-ff6bf0824962>
- Alkire, S., & Foster, J. (2007). Recuento y medición multidimensional de la pobreza. *Documento de trabajo OPHI*, 7.
- Alkire, S., & Santos, M. E. (2010). Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1815243>
- Anand, S., & Sen, A. (1997). Concepts of Human Development and Poverty! A Multidimensional Perspective. *United Nations Development Programme, Poverty and human development: Human development papers*, 1–20.
- Ardila, R. (2003). Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de psicología*, 35(2), 161–164.
- Atkinson, A. B. (2003). Multidimensional deprivation: contrasting social welfare and counting approaches, 15.
- Azamar Alonso, A., & Ponce Sánchez, J. I. (2015). El neoextractivismo como modelo de crecimiento en América Latina: Mexican Case. *Economía y Desarrollo*, 154, 185-198.
- Balvanera, P. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos, 8.
- Barragán, J. M., & Andrés, M. de. (2016). Aspectos básicos para una gestión integrada de las áreas litorales de España: conceptos, terminología, contexto y criterios de delimitación. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 16(2), 171-183. <https://doi.org/10.5894/rgci638>
- Baumann, H., & Cowell, S. J. (1999). An evaluative framework for conceptual and analytical approaches used in environmental management. *Greener Management International*, 26, 109–122.
- Bebbington, J., Brown, J., & Frame, B. (2007). Accounting technologies and sustainability assessment models. *Ecological Economics*, 61(2-3), 224-236. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.10.021>
- Belhadj, B. (2011). A new fuzzy unidimensional poverty index from an information theory perspective. *Empirical Economics*, 40(3), 687–704.
- Böhnke-Henrichs, A., Baulcomb, C., Koss, R., Hussain, S. S., & de Groot, R. S. (2013). Typology and indicators of ecosystem services for marine spatial planning and management. *Journal of Environmental Management*, 130, 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.027>
- Böhringer, C. (2006). Measuring the Immeasurable: A Survey of Sustainability Indices. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.944415>
- Bossel, H. (1999). *Indicators for sustainable development: theory, method, applications ; a report to the Balaton group*. Winnipeg: IISD.

- Bourguignon, F., & Chakravarty, S. R. (2003). The Measurement of Multidimensional Poverty, 25.
- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological economics*, 63(2-3), 616–626.
- Camacho-Valdez, V., & Ruiz-Luna, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio Ciencias*, 1(4).
- Castro Bonano, M. (2002). Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía [Tesis doctoral]. Universidad de Málaga. *Málaga, España*.
- Celemín, J. P., & Velázquez, G. Á. (2017). Spatial Analysis of the Relationship Between a Life Quality Index, HDI and Poverty in the Province of Buenos Aires and the Autonomous City of Buenos Aires, Argentina. *Social Indicators Research*. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1777-z>
- CEPAL, & CELADE. (2007). *Potencialidades y aplicaciones de los datos censales: una contribución a la explotación del Censo de Población y Vivienda de Nicaragua 2005*. United Nations Publications.
- Chang, M. Y. (2001). La economía ambiental. *Sustentabilidade*, 165–178.
- Cherni, J. A. (2003). Perspectiva conceptual y práctica de la modernización ecológica y la globalización. *Theomai*, (7). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=12400703>
- Chevalier, S., Choiniere, R., Bernier, L., Sauvageau, Y., Masson, I., & Cadieux, E. (1992). User guide to 40 community health indicators. *Community Health Division, Health and Welfare Canada, Ottawa*.
- Christian, R. R., & Mazzilli, S. (Eds.). (2007). *Defining the coast and sentinel ecosystems for coastal observations of global change* (Vol. 192). Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6008-3>
- Cicin-Sain, B. (1993). Sustainable development and integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management*, 21(1-3), 11-43. [https://doi.org/10.1016/0964-5691\(93\)90019-U](https://doi.org/10.1016/0964-5691(93)90019-U)
- Cicin-Sain, B., Knecht, R. W., Jang, D., & Fisk, G. W. (1998). *Integrated coastal and ocean management: concepts and practices*. Island press.
- Ciegis, R., Ramanauskiene, J., & Martinkus, B. (2009). The concept of sustainable development and its use for sustainability scenarios. *Engineering Economics*, 62(2).
- Clay, J. (2013). *World Agriculture and the Environment: A Commodity-By-Commodity Guide To Impacts And Practices*. Island Press.
- CONSTITUCIÓN, D. E. (2008). *Asamblea Nacional del Ecuador*. Obtenido de Asamblea Nacional del Ecuador: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf.
- Conway, G. R., & Barbie, E. B. (1988). After the green revolution: sustainable and equitable agricultural development. *Futures*, 20(6), 651–670.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... Paruelo, J. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature*, 387(6630), 253.

Crossland, C. J., & Kremer, H. H. (2001). Coastal zones: ecosystems under pressure. En *OCEANS AND COASTS AT RIO+ 10-GLOBAL CONFERENCE*. Paris: UNESCO.

Cummins, R. A. (s. f.). A discussion document from the International Society for Quality of Life Studies., 44.

Daily, G. C. (1997). Valuing and safeguarding Earth's life support systems. *Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, 365–374.

De Groot, R. S. (1992). *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*. Wolters-Noordhoff BV.

De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, 41(3), 393–408.

Debreu, G. (1960). *Topological Methods in Cardinal Utility Theory, B in: Arrow, KJ, Karlin, S., and Suppes, P.(eds.), Mathematical Methods in the Social Sciences*. Stanford University Press, Stanford, 16M26.

Decancq, K., & Lugo, M. A. (2013). Weights in multidimensional indices of wellbeing: An overview. *Econometric Reviews*, 32(1), 7–34.

Declaración de Río de Janeiro. (1992). *Rio declaration on environment and development*.

Duarte, C. M., & Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Spain) (Eds.). (2006). *Cambio global: impacto de la actividad humana sobre el sistema tierra*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Einstein, A. (1986). *La evolución de la física* (Vol. 24). Kevin Urrutia.

Emas, R. (2015). The concept of sustainable development: definition and defining principles. *Florida International University*.

FAO. (1995). *World Agriculture: Towards 2010 : an FAO Study*. Food & Agriculture Org.

Ferreira, F. H., Messina, J., Rigolini, J., oacuteppez-Calva, M. A., Lugo, R., Vakis, L. F., & López-Calva, R. (2013). *La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*. The World Bank.

Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics*, 68(3), 643–653.

Foladori, G. (1999). Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales.

Galán, M. G. N. (2012). La calidad de vida: Análisis multidimensional, 11(3), 9.

Gallager, R. G. (1968). *Information theory and reliable communication* (Vol. 2). Springer.

Gallopín, G. C. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. CEPAL.

Gasparatos, A., El-Haram, M., & Horner, M. (2008). A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 28(4-5), 286-311. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2007.09.002>

- Georgescu-Roegen, N., Naredo, J. M., & Grinevald, J. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Fundación Argentaria.
- Goodland, R. (1995). The concept of environmental sustainability. *Annual review of ecology and systematics*, 26(1), 1–24.
- Goodland, R., & Ledec, G. (1987). Neoclassical economics and principles of sustainable development. *Ecological modelling*, 38(1-2), 19–46.
- Granek, E. F., Polasky, S., Kappel, C. V., Reed, D. J., Stoms, D. M., Koch, E. W., ... Wolanski, E. (2010). Ecosystem Services as a Common Language for Coastal Ecosystem-Based Management. *Conservation Biology*, 24(1), 207-216. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01355.x>
- Great Britain Dept of the Environment. (1994). *Sustainable development: the UK strategy*. The Stationery Office/Tso.
- Guo, D., DeFrancia, K., Chen, M., Filiatraut, B., & Zhang, C. (2015). Frameworks and Indices.
- Hagerty, M. R., Cummins, R., Ferriss, A. L., Land, K., Michalos, A. C., Peterson, M., ... Vogel, J. (2001). Quality of life indexes for national policy: Review and agenda for research. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 71(1), 58–78.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. *Ecosystem Ecology: a new synthesis*, 1, 110–139.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2016). Defining and measuring ecosystem services. En *Routledge Handbook of Ecosystem Services* (pp. 53–72). Routledge.
- Haraldsson, H. V., & Sverdrup, H. U. (2004). Finding simplicity in complexity in biogeochemical modelling. *Environmental modelling: finding simplicity in complexity*, 211–223.
- Harwood, R. R. (1990). A history of sustainable agriculture. *Sustainable agricultural systems*, 3–19.
- Holdgate, M. W. (1993). The sustainable use of tropical coastal resources—a key conservation issue. *Ambio*, 22(7), 481–482.
- Hooke, R. L., Martín-Duque, J. F., & Pedraza, J. (2012). Land transformation by humans: a review. *GSA today*, 22(12), 4–10.
- IUCN, UNEP, & WWF. (1991). *Caring for the earth : a strategy for sustainable living*. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/node/6439>
- Jha, R., & Murthy, K. V. (2003). A critique of the Environmental Sustainability Index.
- Keeney, R. L., Raiffa, H., & Rajala, D. W. (1979). Decisions with multiple objectives: Preferences and value trade-offs. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 9(7), 403–403.
- Kidd, C. V. (1992). The evolution of sustainability. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 5(1), 1–26.
- La Notte, A., Vallecillo, S., Polce, C., Zulian, G., & Maes, J. (2017). Implementing an EU system of accounting for ecosystems and their services: Initial proposals for the implementation of ecosystem services accounts. *EUR28681 EN*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/implementing-eu-system-accounting-ecosystems-and-their-services-initial-proposals-implementation>

- Land, K. (1992). Social indicators and quality of life. *A revision to the entry. USA: Encyclopedia of Sociology.*
- Lemus, J. L. C., Torres-García, M. del P., & Frías Mondragón, M. (1986). *El océano y sus recursos Panorama oceánico*. México: Fondod de Cultura Económica. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/02/html/oceano1.html>
- Levy, L., & Anderson, L. (1980). La tensión psicosocial. *Población, ambiente y calidad de vida: El Manual Moderno. México.*
- Lewison, R. L., Rudd, M. A., Al-Hayek, W., Baldwin, C., Beger, M., Lieske, S. N., ... Hines, E. (2016). How the DPSIR framework can be used for structuring problems and facilitating empirical research in coastal systems. *Environmental Science & Policy, 56*, 110-119. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.11.001>
- Lozoya, J. P., Sardá, R., & Jiménez, J. A. (2011). Beach Multi-Risk Assessment in the Costa Brava (Spain). *Journal of Coastal Research, 408-414*. <https://doi.org/10.2112/SI61-001.49>
- Lugo, M. A., & Maasoumi, E. (2008). *Multidimensional poverty measures from an information theory perspective*. Citeseer.
- MA. (2005). *Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. (R. M. Hassan, R. J. Scholes, & N. Ash, Eds.). Washington, DC: Island Press.
- Maasoumi, E. (1986). The measurement and decomposition of multi-dimensional inequality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society, 991-997*.
- Maasoumi, E. (1993). A compendium to information theory in economics and econometrics. *Econometric Reviews, 12(2)*, 137-181. <https://doi.org/10.1080/07474939308800260>
- Maasoumi, E. (1999). Multidimensioned approaches to welfare analysis. En *Handbook of income inequality measurement* (pp. 437-484). Springer.
- Maass, M. (2003). PRINCIPIOS GENERALES SOBRE MANEJO DE ECOSISTEMAS, 17.
- Mach, E. (1904). *La mécanique: exposé historique et critique de son développement*. A. Hermann.
- Machado, S. M. (2018). LA REINVENCIÓN DE LA NATURALEZA, 18.
- MAE, M. del A. del. (2013). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Subsecretaría de patrimonio natural Quito.
- Marshall, F. E., Banks, K., & Cook, G. S. (2014). Ecosystem indicators for Southeast Florida beaches. *Ecological Indicators, 44*, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.12.021>
- Martínez Alier, J., Geddes, P., & Podolinky, S. A. (1995). *Los principios de la economía ecológica*.
- Martínez, M. L., Intralawan, A., Vázquez, G., Pérez-Maqueo, O., Sutton, P., & Landgrave, R. (2007). The coasts of our world: Ecological, economic and social importance. *Ecological Economics, 63(2)*, 254-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.10.022>
- Martín-López, B., & Montes, C. (2010). Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales. *Guía científica de Urdaibai, 1*, 13-32.

Maurizio, R. (2010). La viabilidad de la construcción de un índice sintético de cohesión social para América Latina. *En: Cohesión social en América Latina: una revisión de conceptos, marcos de referencia e indicadores. Santiago: CEPAL, 2010. LC/G. 2420. p. 143-184.*

May, P. H. (2010). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/book/9788535237658>

McBride Randolph A., & Seminack Christopher T. (2017). Coastal Zones. *International Encyclopedia of Geography*. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0972>

Michalos, A. C. (2014). *Encyclopedia of quality of life and well-being research*. Springer Netherlands Dordrecht.

Millán, M. C. (2014). Ciencia, naturaleza y paisaje en Alexander von Humboldt. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (64).

Morlán Santa Catalina, I. (2010). *Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatearen Argitalpen Zerbitzua.

Munasinghe, M. (1994). Sustainomics: a transdisciplinary framework for sustainable development. *En Keynote Paper, Proc. 50th Anniversary Sessions of the Sri Lanka Assoc. for the Adv. of Science (SLAAS), Colombo, Sri Lanka.*

Munda, G., & Nardo, M. (2003). On the Methodological Foundations of Composite Indicators Used for Ranking Countries. *Ispra, Italy: Joint Research Centre of the European Communities*, 19.

Muñoz, J. M. B. (1987). Las áreas de influencia portuaria (AIP) en el análisis geográfico regional: aspectos metodológicos y conceptuales. *Revista de Estudios Regionales*, 1, 17–39.

Murphy, J. B., & Nance, R. D. (2004). La formación de los supercontinentes. *Investigación y Ciencia*, 339, 14–24.

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., & Tarantola, S. (2005). Tools for composite indicators building-EUR 21682 EN. *European Communities*.

Nardo, Michela, Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators*.

Naredo Pérez, J. M., & Capilla, A. V. (1999). Desarrollo Económico y deterioro ecológico. *Fundación Argentina-Visor Dis. Madrid*.

National Strategy of Sustainable Development. (2003). *Nacionalinés darnaus vystymosi strategijos įgyvendinimo 2003-2004*, 65.

Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., & Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 60(3), 498-508. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.07.023>

Noor, A. Y. M. S. (2001). An evaluation of integrated coastal and ocean management as a means for sustainable development: a case study: the environmental and socio-economic impact of shrimp farming in Bangladesh.

- Norton, B. G. (2007). Ethics and sustainable development: an adaptive approach to environmental choice. *Handbook of sustainable development*, 27–44.
- Núñez, R. V. (2009). La internacionalización de la contaminación de océanos por hidrocarburos & sustancias tóxicas. *Criterios*, 2(1), 217–232.
- Parris, T. M., & Kates, R. W. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. *Annual Review of environment and resources*, 28(1), 559–586.
- Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). *Blueprint for a Green Economy* (Earthscan, London) Google Scholar.
- Peral, F. J. B., Rubio, I. C., & Hurtado, J. M. R. (2011). Construcción de indicadores sintéticos: una aproximación para maximizar la discriminación. *Anales de ASEPUMA*, (19), 3.
- Perez Garcia, F., Blancas Peral, F., Gonzáles Lozano, M., Guerrero Casas, F., Lozano Oyola, M., & Ruiz Camacho, M. (2008). Análisis, diseño y comparación de indicadores sintéticos. *Ponencia presentada en las XVI jornadas ASEPUMA-IV Encuentro Internacional. Cartagena. Colombia.*
- Pirages, D. C. (1977). Sustainable society: implications for limited growth.[16 papers].
- Portes, A. (2003). La persistente importancia de las clases: una interpretación nominalista, 45.
- Prescott-Allen, R. (2001). *The wellbeing of nations a country-by-country index of quality of life and the environmental*. Ottawa: International Development Research.
- Radermacher, W. (1999). Indicators, green accounting and environment statistics—information requirements for sustainable development. *International Statistical Review*, 67(3), 339–354.
- Redclift, M. (1992). The meaning of sustainable development. *Geoforum*, 23(3), 395–403.
- Rosenbaum, C., & Vergara, I. (1979). Transporte marítimo y contaminación en América Latina y el Caribe.
- Saisana, M., & Tarantola, S. (2002). *State-of-the-art report on current methodologies and practices for composite indicator development*. Citeseer.
- Sala, S., Ciuffo, B., & Nijkamp, P. (2015). A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 119, 314–325. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.09.015>
- Sánchez Fernández, G. (2009). *Análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y León* (PhD Thesis). Agronomos.
- Schuschny, A., Sostenibilidad, I., de Desarrollo, I. C., & Agroalimentario, S. S. (2009). Indicadores compuestos: Algunas consideraciones metodológicas. *Taller Internacional de Síndrome de Cambio Global y de Sostenibilidad, Indicadores e Índices Compuestos de Desarrollo Sostenible. Sector Agroalimentario, CEPAL, Buenos Aires.*
- Sierra-Correa, P. C., & Cantera Kintz, J. R. (2015). Ecosystem-based adaptation for improving coastal planning for sea-level rise: A systematic review for mangrove coasts. *Marine Policy*, 51, 385–393. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.09.013>

- Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, *9*(2), 189-212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.05.011>
- Soddy, F. (2014). Economía Cartesiana: la influencia de la ciencia física en la administración del estado, 15.
- Sorensen, J. (1997). National and international efforts at integrated coastal management: definitions, achievements, and lessons. *Coastal management*, *25*(1), 3–41.
- Soto, H., & Schuschny, A. R. (2009). Guía metodológica: diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible.
- Sousa, A. A. (1996). El constructivismo estructuralista: La teoría de las clases sociales de Pierre Bourdieu. *Reis*, (75), 145. <https://doi.org/10.2307/40184032>
- TEEB, U. (2010). Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach. *Conclusions and Recommendations of TEEB*.
- Tonon, G. (2010). La utilización de indicadores de calidad de vida para la decisión de políticas públicas. *Polis. Revista Latinoamericana*, (26). Recuperado de <http://journals.openedition.org/polis/820>
- Uehara, T., Niu, J., Chen, X., Ota, T., & Nakagami, K. (2016). A sustainability assessment framework for regional-scale Integrated Coastal Zone Management (ICZM) incorporating Inclusive Wealth, Satoumi, and ecosystem services science. *Sustainability Science*, *11*(5), 801-812. <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0373-5>
- United Nations. (1992). Agenda 21 - Chapter 17. Recuperado 30 de octubre de 2018, de http://www.un.org/Depts/los/consultative_process/documents/A21-Ch17.htm
- Urdaneta-Carruyo, E. (2005). Siglo XX cien años de infortunio y esplendor. *Gaceta médica de México*, *141*(1), 75–84.
- Van Bellen, H. M. (2004). Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente & Sociedade*, *7*(1), 67-87. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2004000100005>
- Van de Kerk, G., & Manuel, A. R. (2008). A comprehensive index for a sustainable society: The SSI — the Sustainable Society Index. *Ecological Economics*, *66*(2-3), 228-242. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.01.029>
- Vázquez Yanez, C., & Segovia, O. (1989). *La destrucción de la naturaleza*.
- Veenhoven, R. (2000). The four qualities of life. *Journal of happiness studies*, *1*(1), 1–39.
- Veenhoven, R. (2007). Subjective measures of well-being. En *Human Well-Being* (pp. 214–239). Springer.
- Veenhoven, R. (2014). Quality of life (QOL), an overview. *Encyclopedia of quality of life and well-being research*, 5265–5269.
- Ventegodt, S., Merrick, J., & Andersen, N. J. (2003). Quality of life theory I. The IQOL theory: an integrative theory of the global quality of life concept. *The Scientific World Journal*, *3*, 1030–1040.

Vílchez, E. J. G., & Báscones, M. I. S. (2011). Medida del desarrollo sostenible mediante el uso de indicadores e índices. *Técnica Industrial*, 295, 54–62.

Weinstein, M. P., Baird, R. C., Conover, D. O., Gross, M., Keulartz, J., Loomis, D. K., ... Roe, E. (2007). Managing coastal resources in the 21st century. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(1), 43–48.

Weitzman, M. L. (1997). Sustainability and technical progress. *Scandinavian Journal of Economics*, 99(1), 1–13.

World Bank. (1993). *World development report 1992 : development and the environment* (No. 10517) (pp. 1-324). The World Bank. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/995041468323374213/World-development-report-1992-development-and-the-environment>

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. JSTOR.

Zapf, W. (1979). *Sozialer Wandel in Westeuropa: Verhandlungen d. 19. Dt. Soziologentages, 17.-20. April 1979 im Internat. Congress-Centrum (ICC) in Berlin*. (J. Matthes & Deutsche Gesellschaft für Soziologie, Eds.). Frankfurt/Main ; New York: Campus-Verlag.

APENDICE A – PROGRAMACIÓN 1: CÁLCULO DEL IBH_{cs} EN STATA 14

En este apartado se presenta la elaboración paso a paso del IBH-CS en el software estadístico STATA 14, se explica la lógica de cada indicador y la forma de calcularlo.

Cuadro 1. Programación 1

```

*=====
* Instrucciones:
* 1. Descargar las bases de la página:
* www.ecuadorencifras.gob.ec/banco-de-información/
* Pestaña -Investigación: Todas
* -Tipo de archivo: Bases
* -Archivo:
* Producto - Encuesta Nacional de Empleo Desempleo Subempleo
* Tipo de encuesta - 15 años
* Período - Trimestral
* Archivo - bdd_enemdu_15anios_(seleccionar mes)_(seleccionar año)
* 2. Transformar las bases de personas y vivienda de SPSS a formato STATA.
* 3. Guardar en un directorio y copiar ese directorio en "cd".
* 4. Correr la programación en stata.

*=====
                                BASE DE PERSONAS
*=====
* Trabajamos con las bases por separado para después unir las una vez que ya estén calculados los
indicadores de cada base de datos
clear all
set more off
cd ""C:\Users\hp\Desktop\Metodología IBH-CS\ENEMDU\2013""
use "201312_EnemduBDD_15anios.dta", clear

* Fusión vertical: para obtener una BASE ANUAL fusionamos diciembre con junio, ya que la base de
vivienda solo está disponible en estos dos meses
append using 201306_EnemduBDD_15anios

* Ordenar de forma ascendente
sort ciudad zona sector panelm vivienda hogar p01

* Crear código identificador de las personas
egen id_persona = concat(ciudad zona sector panelm vivienda hogar p01), punct("-")
label var id_persona "Identificador de personas"

* Crear código identificador del hogar
egen id_hogar = concat(ciudad zona sector panelm vivienda hogar), punct("-")
label var id_hogar "Identificador de hogar"

* Identificar y borrar datos duplicados en caso de que existan
duplicates list id_persona
duplicates drop id_persona, force

```

```

* Calcular el número de personas integrantes del hogar: se pueden aplicar estas dos formas
* a) forma 1
bysort id_hogar (p01): gen contarp=_n
bysort id_hogar : egen numerop= max(contarp)
*b) forma 2
bysort id_hogar (p01): gen numerop2=_N

* Comprobación: debe ser igual al total de personas en la base de datos (158,907)
count if numerop== numerop2
drop contarp numerop2
label var numerop "Número de personas en el hogar"

* Guardamos la base anual de personas
save personas_2013

*=====
*                               BASE DE HOGARES
*=====
use "201312_EnemduBDD_viviendahogar.dta", clear

* Fusión vertical: para obtener una BASE ANUAL fusionamos diciembre con 06.
append using 201306_EnemduBDD_viviendahogar

* Ordenar de forma ascendente
sort ciudad zona sector panelm vivienda hogar

* Crear código identificador del hogar
egen id_hogar = concat(ciudad zona sector panelm vivienda hogar), punct("-")
label var id_hogar "Identificador de hogar"

* Identificar y borrar datos duplicados en caso de que existan
duplicates list id_hogar
duplicates drop id_hogar, force

* Guardamos la base anual de hogares
save hogares_2013
use hogares_2013, clear

* Estos indicadores son observados principalmente en los individuos y en sus hogares, utilizamos la
base de hogares_2013 y de personas_2013 para calcular todos los indicadores del siguiente esquema

```

=====

* **1.1) MATERIAL DEL TECHO**

label list vi03a

vi03a:

- 1 Hormigón, losa, cemento
- 2 Asbesto, Eternit
- 3 Zinc
- 4 Teja
- 5 Palma, paja, hoja
- 6 Otro, cuál

* Agrupamos las categorías del material predominante del techo, basados en la categorización realizada en la metodología del indicador: Déficit de Vivienda, diseñada por la Comisión Interinstitucional de Vivienda en el año 2010

recode vi03a (4=2)(5/6=4)

label define vi03a 2 "Asbesto, Eternit, teja" 4 "Palma, paja, hoja, otro" 5 "" 6 "", modify

label list vi03a

vi03a:

- 1 Hormigón, losa, cemento
- 2 Asbesto, Eternit, teja
- 3 Zinc
- 4 Palma, paja, hoja, otro

* Aplicamos el método de ponderación categórica, por lo tanto, sumamos las categorías (SC)

* SC : 1+2+3+4=10

gen M_techo= 1-(((vi03a/10*log(vi03a)/log(2))*1)/((4/10)*log(4)/log(2)))

label var M_techo "Material del techo"

replace M_techo = round(M_techo, 0.01)

* La expresión $(vi03a / 10 * \log(vi03a) / \log(2))$ calcula la probabilidad de que la categoría i de la variable $vi03a$ represente mayor bienestar en el hogar

* Le ordenamos a STATA que ordene el rango de probabilidades ubicándolos en una escala entre 0 y 1, por lo tanto, dividimos la expresión anterior para $((4/10) * \log(4) / \log(2))$, similar a una normalización min-max de tipo cuanto mayor mejor.

* Por último, restamos toda la expresión de 1 para reubicar el rango de probabilidades, siendo que la menor categoría represente la mayor probabilidad de bienestar y la menor categoría represente la menor probabilidad de bienestar, similar a una normalización min-max de tipo cuanto menor mejor

=====

* **1.2) ESTADO DEL TECHO**

label list vi03b

vi03b:

- 1 Bueno
- 2 Regular
- 3 Malo

*SC=6

```

gen E_techo= 1-(((vi03b/6*log(vi03b)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
label var E_techo "Estado del techo"
replace E_techo = round(E_techo, 0.01)
*=====
*
                                1.3) MATERIAL DEL PISO
label list vi04a
vi04a:
    1 Duela, parquet, tabloncillo
    2 Cerámica, baldosa, vinyl
    3 Mármol, marmetón
    4 Cemento, ladrillo
    5 Tabla, tablón no tratado
    6 Caña
    7 Tierra
    8 Otro, cuál
recode vi04a (1/3=1) (4/5=2) (6=3) (7/8=4)
label define vi04a 1 "Duela, parquet, tabloncillo, cerámica, baldosa, vinyl, mármol, marmetón" 2
"Cemento, ladrillo, Tabla, tablón no tratado" 3 "Caña" 4 "Tierra, otro" 5 "" 6 "" 7 "" 8 "", modify
label list vi04a
vi04a:
    1 Duela, parquet, tabloncillo, cerámica, baldosa, vinyl, mármol, marmetón
    2 Cemento, ladrillo, Tabla, tablón no tratado
    3 Caña
    4 Tierra, otro
*SC=10
gen M_piso= 1-(((vi04a/10*log(vi04a)/log(2))*1)/((4/10)*log(4)/log(2)))
label var M_piso "Material del piso"
replace M_piso = round(M_piso, 0.01)
summ M_piso
*=====
*
                                1.4) ESTADO DEL PISO
label list vi04b
vi04b:
    1 Bueno
    2 Regular
    3 Malo
*SC=6
gen E_piso= 1-(((vi04b/6*log(vi04b)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
label var E_piso "Estado del piso"
replace E_piso = round(E_piso, 0.01)
summ E_piso
*=====
*
                                1.5) MATERIAL DE LAS PAREDES
label list vi05a
vi05a:
    1 Hormigón, bloque, ladrillo
    2 Asbesto, cemento
    3 Adobe, tapial
    4 Madera
    5 Bahareque
    6 Caña o estera
    7 Otra, cuál

```

```

recode vi05a (3/5=3) (6/7=4)
label define vi05a 3 "Adobe, tapia, Madera, Bahareque" 4 "Caña o estera, otro" 5 "" 6 "" 7 "", modify
label list vi05a
vi05a:
    1 Hormigón, bloque, ladrillo
    2 Asbesto, cemento
    3 Adobe, tapia, Madera, Bahareque
    4 Caña o estera, otro
*SC=10
gen M_paredes= 1-(((vi05a/10*log(vi05a)/log(2))*1)/((4/10)*log(4)/log(2)))
label var M_paredes "Material de las paredes"
replace M_paredes = round(M_paredes, 0.01)
summ M_paredes
*=====
*
*                               1.6) ESTADO DE LAS PAREDES
*
label list vi05b
vi05b:
    1 Bueno
    2 Regular
    3 Malo
*SC=6
gen E_paredes= 1-(((vi05b/6*log(vi05b)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
label var E_paredes "Estado de las paredes"
replace E_paredes = round(E_paredes, 0.01)
summ E_paredes
*=====
***** 1) CALIDAD DE LA VIVIENDA *****

Se calculará un subíndice por cada dimensión, con el fin de tener una facilidad analítica al momento de verificar cual dimensión es la más pobre en términos de bienestar
* El subíndice de bienestar en la calidad de la vivienda comprende una combinación de las condiciones y materiales predominantes en la vivienda

gen C_VIVIENDA = (M_techo + E_techo + M_piso + E_piso + M_paredes + E_paredes)/6
label var C_VIVIENDA "Calidad de la vivienda"
replace C_VIVIENDA = round(C_VIVIENDA, 0.01)
summ M_techo E_techo M_piso E_piso M_paredes E_paredes C_VIVIENDA

```

* todos los indicadores deben estar en un rango de 0 a 1

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
M_techo	41,954	.6538959	.2611916	0	1
E_techo	41,954	.6636454	.3312139	0	1
M_piso	41,954	.7795064	.2442823	0	1
E_piso	41,954	.6660247	.3203952	0	1
M_paredes	41,954	.8395514	.2847515	0	1
E_paredes	41,954	.6980998	.3069043	0	1
C_VIVIENDA	41,954	.7170577	.2136497	0	1

```

*-----*
*                               2.1) FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
label list vi10
vi10:
    1 Red pública
    2 Pila o llave pública
    3 Otra fuente por tubería
    4 Carro repartidor, triciclo
    5 Pozo
    6 Río, vertiente, acequia
    7 Otro, cual

recode vi10 (7=6)
label define vi10 7 "" , modify
*SC=21
gen Agua= 1-(((vi10/21*log(vi10)/log(2))*1)/((6/21)*log(6)/log(2)))
label var Agua "Fuente de abastecimiento de agua"
replace Agua = round(Agua, 0.01)
*-----*
*                               2.2) DISPOSICIÓN SANITARIA
label list vi09
vi09:
    1 Excusado y alcantarillado
    2 Excusado y pozo séptico
    3 Excusado y pozo ciego
    4 Letrina
    5 No tiene
*SC=15
gen Sanitario= 1-(((vi09/15*log(vi09)/log(2))*1)/((5/15)*log(5)/log(2)))
label var Sanitario "Disposición sanitaria"
replace Sanitario = round(Sanitario, 0.01)
*-----*
*                               2.3) ELIMINACIÓN DE RESIDUOS
label list vi13
vi13:
    1 Contratan el servicio
    2 Servicio municipal
    3 Botan a la calle, quebrada, río
    4 La queman, entierran
    5 Otra, cuál

* Eliminamos la categoría 5 por ser no específica y la 4 la agrupamos en la 3, ya que quemar o
enterrar los residuos es igual de negativo que botarla a la calle o un cuerpo de agua
recode vi13 (4/5=3)
label define vi13 5 "" 4 "" 3 "Botan a la calle, quebrada, río, la queman, entierran", modify
label list vi13
vi13:
    1 Contratan el servicio
    2 Servicio municipal
    3 Botan a la calle, quebrada, río, la queman, entierran
*SC=6
gen Residuos= 1-(((vi13/6*log(vi13)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))

```

label var Residuos "Eliminación de residuos"
 replace Residuos = round(Residuos, 0.01)

=====

***** 2) SANEAMIENTO BÁSICO *****

* El subíndice de saneamiento básico comprende la combinación de las fuentes de abastecimiento de agua, la disposición sanitaria y la forma de eliminación de residuos de los hogares

gen SANEAMIENTO= (Agua + Sanitario + Residuos)/3
 label var SANEAMIENTO "Saneamiento básico"
 replace SANEAMIENTO = round(Saneamiento, 0.01)
 summ Agua Sanitario Residuos SANEAMIENTO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Agua	41,954	.8051061	.3329642	0	1
Sanitario	41,954	.8397664	.2581524	0	1
Residuos	41,954	.4484893	.2592523	0	1
SANEAMIENTO	41,954	.6976486	.2342454	0	1

=====

* **3.1) SERVICIO PARA ASEO PERSONAL**

label list vi11
 vi11:

- 1 Exclusivo del hogar
- 2 Compartido con otros hogares
- 3 No tiene

*SC=6

gen Aseo_p= 1-(((vi11/6*log(vi11)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
 label var Aseo_p "Servicio de aseo personal"
 replace Aseo_p = round(Aseo_p, 0.01)

=====

* **3.2) SERVICIO DE LUZ**

label list vi12
 vi12:

- 1 Empresa eléctrica pública
- 2 Planta eléctrica privada
- 3 Vela, candil, mechero, gas
- 4 Ninguno

* En este caso invertimos el orden de las categorías, ubicando a los hogares que adquieren el servicio de luz mediante una planta eléctrica privada como la mejor categoría, esto es, debido a que solo aquellos hogares con un nivel de vida alto pueden permitirse un servicio de luz eléctrica privado

recode vi12 (1=2) (2=1)

label define vi12 1 "Planta eléctrica privada" 2 "Empresa eléctrica pública", modify

label list vi12

vi12:

- 1 Planta eléctrica privada
- 2 Empresa eléctrica pública


```

3 Vela, candil, mechero, gas
4 Ninguno
*SC=10
gen Luz= 1-(((vi12/10*log(vi12)/log(2))*1)/((4/10)*log(4)/log(2)))
label var Luz "Servicio de luz"
replace Luz = round(Luz, 0.01)
*=====
*
3.3) SERVICIO PARA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS
label list vi08
vi08:
1 Gas
2 Leña, carbón
3 Electricidad
4 Otro, cuál

* En este caso eliminamos la categoría no especifica y sus frecuencias son asignadas a la categoría 2
debido a que representa el peor servicio de preparación de alimentos y, la categoría 3 la agrupamos
con la 1 y reordenamos la jerarquía de mejor a peor siendo que aquellos hogares que cocinen con gas
y electricidad es la mejor categoría
recode vi08 (3=1) (4=2)
label define vi08 1 "Gas, electricidad" 2 "Leña, carbón, otro" 3 "" 4 "", modify
label list vi08
vi08:
1 Gas, electricidad
2 Leña, carbón, otro
*SC=3
gen P_alimentos= 1-(((vi08/3*log(vi08)/log(2))*1)/((2/3)*log(2)/log(2)))
label var P_alimentos "Servicio para preparación de alimentos"
summ P_alimentos
*=====
*
3.4) SEVICIOS DE COMUNICACIÓN Y REDES

* Generamos una variable ordinal
gen suma_Tel= (eq1501 + vi20)-1
tab suma_Tel



| suma_Tel | Freq.  | Percent | Cum.   |
|----------|--------|---------|--------|
| 1        | 6,595  | 15.72   | 15.72  |
| 2        | 10,029 | 23.90   | 39.62  |
| 3        | 25,330 | 60.38   | 100.00 |
| Total    | 41,954 | 100.00  |        |



* donde 1 significa que el hogar tiene los dos servicios, 2 significa que solo tiene un servicio y 3 que
no tiene ninguno
*SC=6
gen CyRedes= 1-(((suma_Tel/6*log(suma_Tel)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
label var CyRedes "Servicios de comunicación y redes"
*=====
***** 3) SERVICIOS BÁSICOS *****

```

```
* El subíndice de servicios básicos comprende la combinación de todos los servicios del hogar
gen SERVICIOS_B = (Aseo_p + Luz + P_alimentos + CyRedes )/4
label var SERVICIOS_B "SERVICIOS BASICOS"
replace SERVICIOS_B = round(SERVICIOS_B, 0.01)
drop suma_Tel
summ Aseo_p Luz P_alimentos CyRedes SERVICIOS_B
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Aseo_p	41,954	.6680054	.4626941	0	1
Luz	41,954	.9813918	.1167818	0	1
P_alimentos	41,954	.923583	.2656674	0	1
CyRedes	41,954	.2956954	.3873081	0	1
SERVICIOS_B	41,954	.7158993	.2160879	0	1

```
*=====*
```

```
*
* 4.1) ACTIVOS DE ALIMENTACIÓN
* (Refrigerador + licuadora + microondas + cocina con horno)
```

```
* Son variables dicotómicas que indican si el hogar tiene o no tiene el activo
* Generamos una variable ordinal con 5 categorías donde 1 significa que el hogar tiene todos los
activos y 5 que no tiene ninguno, sobre esta variable aplicamos el método de ponderación categórica
```

```
gen suma_A= (eq0101 + eq0301 + eq0601 + eq0701)-3
summ suma_A
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
suma_A	41,954	2.802117	1.284771	1	5

```
*SC=15
```

```
gen Act_alimentación= 1-(((suma_A/15*log(suma_A)/log(2))*1)/((5/15)*log(5)/log(2)))
label var Act_alimentación "Activos de alimentación"
replace Act_alimentación = round(Act_alimentación, 0.01)
drop suma_A
summ Act_alimentación
```

```
*=====*
```

```
/*
* 4.2) ACTIVOS DE ENTRETENIMIENTO Y LIMPIEZA
* (Televisor + Equipo de sonido + DVD-VHS + Lavadora)
```

```
* Generamos una variable ordinal con 5 categorías donde 1 significa que el hogar tiene todos los
activos y 5 que no tiene ninguno, sobre esta variable aplicamos el método de ponderación categórica
```

```
gen suma_EyL= (eq0201 + eq0501 + eq1101 + eq1001)-3
```

```
* SC =15
```

```
gen Act_entret_limp= 1-(((suma_EyL/15*log(suma_EyL)/log(2))*1)/((5/15)*log(5)/log(2)))
label var Act_entret_limp "Activos de entretenimiento y limpieza"
replace Act_entret_limp = round(Act_entret_limp, 0.01)
drop suma_EyL
summ Act_entret_limp
```

```
*=====*
```

```
*
* 4.3) ACTIVOS DE MOVILIZACIÓN
* (Automóvil + motocicleta)
```

```
gen suma_AyM = (eq1401 + eq1301)-1
```

```
summ suma_AyM
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
suma_AyM	41,954	2.715927	.4921721	1	3

* La nueva variable adquiere valores de 1 a 3, donde 1 significa que el hogar cuenta con todos los activos de movilización y 3 con ninguno, sobre esta variable aplicamos el método de ponderación categórica

*SC=6

```
gen Act_movilización= 1-(((suma_AyM/6*log(suma_AyM)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
```

```
label var Act_movilización "Activos de movilización"
```

```
replace Act_movilización = round(Act_movilización, 0.01)
```

```
drop suma_AyM
```

```
summ Act_movilización
```

```
*=====*
```

*

4.4) ACTIVOS TECNOLOGICOS

*

(computadora de escritorio + plasma, LCD, LED + laptop)

```
gen suma_tec= (eq0401 + eq1601 + eq1801)-2
```

```
summ suma_tec
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
suma_tec	41,954	3.507985	.8091824	1	4

* La nueva variable adquiere valores de 1 a 4, donde 1 significa que el hogar cuenta con todos los activos de tecnología y 4 con ninguno, sobre esta variable aplicamos el método de ponderación categórica

*SC= 10

```
gen Act_tecno= 1-(((suma_tec/10*log(suma_tec)/log(2))*1)/((4/10)*log(4)/log(2)))
```

```
label var Act_tecno "Activos tecnológicos"
```

```
replace Act_tecno = round(Act_tecno, 0.01)
```

```
drop suma_tec
```

```
summ Act_tecno
```

```
*=====*
```

***** 4) ACTIVOS DEL HOGAR *****

* El subíndice de activos del hogar es una combinación de los diferentes niveles de posesión de activos de alimentación, de entretenimiento y limpieza, de movilización y activos de tecnología

```
gen A_HOGAR=(Act_alimentación + Act_entret_limp + Act_movilización + Act_tecno)/4
```

```
label var A_HOGAR "Activos del hogar"
```

```
replace A_HOGAR = round(A_HOGAR, 0.01)
```

```
summ Act_alimentación Act_entret_limp Act_movilización Act_tecno A_HOGAR
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Act_alimen~n	41,954	.6037052	.3247679	0	1
Act_entret~p	41,954	.5514542	.3219358	0	1
Act_movili~n	41,954	.1616542	.2752964	0	1
Act_tecno	41,954	.1867994	.2944124	0	1
A_HOGAR	41,954	.3747757	.2356106	0	1

```

*=====
*           5.1)   DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA
*
*           Rango de edad de 5 a 18 años
use personas_2013, clear

*generamos una variable que contenga grupos de edad
recode p03 (min/4=1) (5/18=2) (19/29=3) (30/max=4), gen(grupo_edad)
label var grupo_edad "Grupos de edad"

* 5.1.1) NÚMERO DE PERSONAS QUE ASISTEN A EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA
egen Asis_EByM= total(grupo_edad==2 & p07==1), by(id_hogar)
label var Asis_EByM "# de personas en el hogar que asisten a EByM"

* 5.1.2) NÚMERO DE PERSONAS EN EDAD DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA
egen np_edad2 = total(grupo_edad==2), by(id_hogar)
label var np_edad2 "# de personas en el hogar de 5 a 18 años"

* 5.1.3) NÚMERO DE PERSONAS QUE TERMINARON LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA
egen termino_EByM = total(grupo_edad==2 & p07==2 & p09==2), by(id_hogar)
label var termino_EByM "# de personas de 5 a 18 años que terminaron EByM"

* Calculamos el déficit de atendimento escolar, que comprende la diferencia entre las personas que
asisten a clases y los que deberían asistir a clases de EByM. Los que deberían asistir son las personas
de un hogar en edad de EByM, menos los que ya terminaron sus estudios en EByM

gen Deficit_EByM= Asis_EByM - (np_edad2 - termino_EByM)
label var Deficit_EByM "Déficit en el atendimento a la EByM"
label define Deficit_EByM 0 "Sin deficit" -1 "Una persona en deficit" -2 "Dos personas en deficit" -3
"Tres personas en deficit" -4 "Cuatro personas en deficit" -5 "Cinco personas en deficit" -6 "Seis
personas en deficit"
label values Deficit_EByM Deficit_EByM
label list Deficit_EByM
Deficit_EByM:
    -6 Seis personas en deficit
    -5 Cinco personas en deficit
    -4 Cuatro personas en deficit
    -3 Tres personas en deficit
    -2 Dos personas en deficit
    -1 Una persona en deficit
    0 Sin déficit

* El valor de 0 significa que las personas dentro de un hogar que están en edad de estudiar en EByM
se encuentran asistiendo a clases. El -6 representa el mayor déficit, es decir, dentro de un hogar 6
personas en edad de estudiar en EByM no asisten a clases

* Como la EByM es obligatoria, la presencia de tan solo una persona en déficit de EByM en el hogar
representa una característica fuertemente negativa en los hogares. Por lo tanto, dicotomizamos sus
valores en una nueva variable para aplicar el método de ponderación categórica
recode Deficit_EByM (min/-1=2) (0=1), gen (Deficit_EByM_2)
*SC=3

```

```

gen D_EByM_pond= 1-(((Deficit_EByM_2/3*log(Deficit_EByM_2)/log(2))*1)/((2/3)*log(2)/log(2)))
label var D_EByM_pond "Deficit EByM ponderado"
drop Deficit_EByM_2
*=====
*
*          5.2)   DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR
*
*          Rango de edad de 19 a 29 años
*
* 5.2.1) NÚMERO DE PERSONAS QUE ASISTEN A LA EDUCACIÓN SUPERIOR
egen Asis_ES= total(grupo_edad==3 & p07==1 & p10a==9), by(id_hogar)
label var Asis_ES "# de personas en el hogar que asisten a ES"
*
* 5.2.2) NÚMERO DE PERSONAS EN EDAD DE EDUCACIÓN SUPERIOR
egen np_edad3 = total(grupo_edad==3), by(id_hogar)
label var np_edad3 "# de personas en el hogar de 19 a 29 años"
*
* 5.2.3) NÚMERO DE PERSONAS QUE TERMINARON LA EDUCACIÓN SUPERIOR
egen termino_ES= total(grupo_edad==3 & p07==2 & p09==2), by(id_hogar)
label var termino_ES "# de personas de 19 a 29 años que terminaron ES"
*
* Calculamos el déficit de atendimento universitario, que comprende la diferencia entre las personas
* que asisten a clases y los que deberían asistir a clases universitarias. Los que deberían asistir son las
* personas de un hogar en edad universitaria, menos los que ya terminaron sus estudios en ES
*
gen Deficit_ES= Asis_ES - (np_edad3 - termino_ES)
label var Deficit_ES "Déficit en el atendimento a la ES"
label define Deficit_ES 0 "Sin deficit" -1 "Una persona en déficit" -2 "Dos personas en déficit" -3 "Tres
personas en déficit" -4 "Cuatro personas en déficit" -5 "Cinco personas en deficit" -6 "Seis personas
en déficit" -7 "Siete personas en déficit" -8 "Ocho personas en déficit"
label values Deficit_ES Deficit_ES
label lis Deficit_ES
Deficit_ES:
-8 Ocho personas en deficit
-7 Siete personas en deficit
-6 Seis personas en deficit
-5 Cinco personas en deficit
-4 Cuatro personas en deficit
-3 Tres personas en deficit
-2 Dos personas en deficit
-1 Una persona en deficit
0 Sin deficit
*
* El valor de 0 significa que las personas dentro de un hogar que están en edad de estudiar en ES se
* encuentran asistiendo a clases. El -8 representa el mayor déficit, es decir, dentro de un hogar 8
* personas en edad de estudiar en ES no asisten a clases
*
* La ES no es obligatoria, en consecuencia, si una persona en edad universitaria no asiste a clases,
* aunque este hecho no es positivo, no necesariamente representa una característica fuertemente
* negativa en el hogar, ya que esto puede deberse a decisión propia del individuo. Por lo tanto,
* trasformamos los valores a una escala ordinal para aplicar el método de ponderación categórica
*
recode Deficit_ES (min/-3=3) (-2/-1=2) (0=1), gen(Deficit_ES_2)
tab Deficit_ES_2

```

RECODE of Deficit_ES (Deficit en el atendimient o a la ES)	Freq.	Percent	Cum.
1	88,606	55.76	55.76
2	63,174	39.76	95.51
3	7,127	4.49	100.00
Total	158,907	100.00	

* Donde 1= sin deficit, 2= deficit medio, 3= deficit alto

*SC= 6

gen D_ES_pond= 1-(((Deficit_ES_2/6*log(Deficit_ES_2)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))

label var D_ES_pond "Deficit en ES ponderado"

replace D_ES_pond = round(D_ES_pond, 0.01)

drop Deficit_ES_2

summ D_ES_pond

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
D_ES_pond	158,907	.7881775	.2647833	0	1

=====

* 5.3) LOGRO EDUCATIVO MEDIDO EN AÑOS DE ESTUDIO PROMEDIO DEL HOGAR (LEMAEPH)

* **Rango de edad de 19 a 99 años**

* La variable p10a contiene información sobre niveles educativos (sistema anterior y actual)

* La variable p10b contiene información sobre los años aprobados según cada nivel

* Para calcular el logro en años de estudio de las personas y el total por hogar, primero generamos una variable que contenga, el número de años de estudio previos requeridos (AEPR) para acceder al nivel educativo actual del individuo

AEPR	NIVEL EDUCATIVO	SISTEMA
* 0 AÑOS	1 Ninguno	
* 0 AÑOS	2 Centro de alfabetización	
* 0 AÑOS	3 Jardín de infantes	ANTERIOR
* 1 AÑO	4 Primaria	ANTERIOR
* 0 AÑOS	5 Educación Básica	ACTUAL
* 7 AÑOS	6 Secundaria	ANTERIOR
* 10 AÑOS	7 Educación Media	ACTUAL
* 13 AÑOS	8 Superior no universitario	
* 13 AÑOS	9 Superior Universitario	
* 18 AÑOS	10 Posgrado	

* Por ejemplo, para que una persona pueda entrar a la primaria en el sistema anterior, primero tenía que pasar por el jardín de infantes con duración de un año lectivo, mientras que en el sistema actual la primaria corresponde a la educación básica (EB), y la preparatoria similar al jardín, se encuentra en el primer año de EB. Por lo tanto, para acceder a la EB no es requerido ningún año de estudio previo.

5.3.1) AÑOS DE ESTUDIO PREVIOS REQUERIDOS (AEPR)

`recode` p10a (1/3=0) (4=1) (5=0) (6=7) (7=10) (8=13) (9=13) (10=18), `gen`(AEPR)

5.3.2) LOGRO EDUCATIVO EN AÑOS DE ESTUDIO EN PERSONAS DE 19 AÑOS Y MÁS

`gen` LEMAE_P= AEPR + p10b if p03>18

5.3.3) LOGRO EDUCATIVO EN AÑOS DE ESTUDIO TOTALES POR HOGAR

`bys` id_hogar: `egen` LEMAE_Hogar= `sum`(LEMAE_P)

5.3.4) NÚMERO DE PERSONAS DE 19 AÑOS Y MÁS POR HOGAR

`egen` p19años_y_mas = `total`(p03>18), `by`(id_hogar)

`label var` p19años_y_mas "# de personas en el hogar de 19 años y más"

*** CALCULAMOS (LEMAEPH)**

`bys` id_hogar: `gen` LEMAEPH= LEMAE_Hogar / p19años_y_mas

`label var` LEMAEPH "logro educativo medido en años de estudio promedio del hogar"

`misstable summ` LEMAEPH

* LEMAEPH presenta valores missing debido aquellos hogares constituidos por personas hasta los 18 años

`replace` LEMAEPH= 0 if LEMAEPH==.

`replace` LEMAEPH = `round`(LEMAEPH, 0.1)

`drop` AEPR LEMAE_P LEMAE_Hogar

* Agrupamos los valores de la variable LEMAEP de forma ordinal y aplicamos el método de ponderación categórica

`recode` LEMAEPH (min/10.9=3) (11/14.99=2) (15/max=1), `gen`(LEMAEPH_C)

`tab` LEMAEPH_C

```

RECODE of
  LEMAEPH
  (logro
  educativo
  medido en
  años de
  estudio
  promedio
  del hogar)

```

	Freq.	Percent	Cum.
1	16,827	10.60	10.60
2	37,026	23.32	33.92
3	104,934	66.08	100.00
Total	158,787	100.00	

* La categoría 3 representa un nivel bajo de educación promedio del hogar, la constitución del Ecuador establece un nivel mínimo de 10 años de escolaridad para cada persona como la variable LEMAEPH es un promedio lleva decimales, y el valor inmediato menor a 11 es 10.9

* La categoría 2 significa que el hogar tiene un nivel medio de logro educativo promedio, ya que para ingresar a la ES una persona debe tener 13 años finalizados, por lo tanto, la categoría 2 establece como máximo, la finalización del bachillerato y aproximadamente un segundo año de ES

* La categoría 1 significa que el hogar tiene un nivel alto de educación promedio, que inicia aproximadamente con un segundo año de ES hasta posgrado

*SC=6

```
gen LEMAEPH_pond= 1-(((LEMAEPH_C/6*log(LEMAEPH_C)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))
```

```
label var LEMAEPH_pond "logro educativo promedio del hogar ponderado"
```

```
replace LEMAEPH_pond = round(LEMAEPH_pond, 0.01)
```

```
tab LEMAEPH_pond
```

```
drop LEMAEPH_C
```

```
*=====*
```

```
***** 6) NIVEL EDUCATIVO FAMILIAR (NEF) *****
```

* NEF es la combinación del déficit en el atendimento a la EByM y déficit en ES, más el logro educativo medido en años de estudio promedio del hogar, utilizamos los indicadores ponderados todos van del rango de cero a uno, siendo uno el mejor valor.

* La calificación de déficit en ES y EByM es aplicada a todos los hogares por igual, sin discriminar aquellos que no tengan personas en esas edades de estudio, es decir, los hogares que no tengan personas en edad de EByM o ES serán calificados como sin déficit. Debido a que el déficit como se explicó anteriormente es el resultado de la diferencia entre los que asisten a clases y los que deberían asistir según grupos de edad, pero si un hogar no tiene ningún miembro en estos grupos de edad automáticamente el resultado será 0 que significa sin déficit

* Por lo tanto, debemos plantear un algoritmo que discrimine bien entre aquellos hogares que han sido calificados sin déficit de atendimento a la EByM por no tener personas en edad de EByM, de igual forma con la ES

* Generar una variable dummy con valores: 1 = el hogar tiene personas en edad de EByM y 0 = no tiene

```
bys id_hogar: gen Dumy_D_EByM=0
```

```
replace Dumy_D_EByM= 1 if np_edad2 > 0
```

```
label var Dumy_D_EByM "Presencia o ausencia de niños y adolescentes"
```

* Generar una variable dummy con valores: 1 = el hogar tiene personas en edad de ES y 0 = no tiene

```
bys id_hogar: gen Dumy_D_ES=0
```

```
replace Dumy_D_ES= 1 if np_edad3 > 0
```

```
label var Dumy_D_ES "Presencia o ausencia de jóvenes hasta 29 años"
```

* Generar una variable dummy con valores: 1 = el hogar tiene personas de 19 y más años y 0 = no tiene

```
bys id_hogar: gen Dumy_19=0
```

```
replace Dumy_19= 1 if p19años_y_mas > 0
```

```
label var Dumy_19 "Presencia o ausencia de jóvenes y más"
```

* NEF comprende los siguientes indicadores ponderados:

* DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA : D_EByM_pond

* DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR : D_ES_pond

* LOGRO EDUCATIVO MEDIDO EN AÑOS DE ESTUDIO PROMEDIO DEL HOGAR : LEMAEPH_pond

```
gen NEF=((D_EByM_pond * Dumy_D_EByM) + (D_ES_pond * Dumy_D_ES) + (LEMAEPH_pond * Dumy_19)) / (Dumy_D_EByM + Dumy_D_ES + Dumy_19)
```

```
label var NEF "Nivel de educación familiar"
```

```
replace NEF= round(NEF,0.01)
```

*

6.1) ESTADO DE LA SALUD FAMILIAR

*

Rango de edad de 5 a 60 años

* El indicador pretende medir el estado de la salud familiar a través de los miembros del hogar que no asistan a clases, que no se encuentren trabajando en el periodo de referencia, que no busquen trabajo y tengan una condición de inactividad a causa de problemas relacionados con el estado de la salud física o mental

* Se estableció un rango de 5 a 60 años, porque según la OMS, a todo individuo mayor de 60 años se le llamará de forma indistinta persona de la tercera edad. La Constitución del Ecuador establece que las personas que han cumplido 65 años pertenecen a la tercera edad. El rango de edad de la constitución de Ecuador está acorde a los planteamientos de la OMS, aunque con 5 años más para catalogar a una persona como de tercera edad o adulto mayor. Sin embargo, como es natural a mayor edad mayor vulnerabilidad en el estado de la salud, en consecuencia, elegimos el límite de edad establecido por la OMS.

* utilizaremos las siguientes variables y sus respectivas categorías relacionadas con problemas en el estado de la salud física o mental

* p09. Razón por la que no asiste a clases 7
 * p23. Razón por la que no trabajó 2
 * p34. Razón por la que no buscó trabajo 11
 * p36. Condición de inactividad 5

Generar una variable que cuantifique el número de personas por hogar que cumplan esos criterios

6.1.1) PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL ESTADO DE LA SALUD FÍSICA O MENTAL

`egen E_salud= total(p09==7 | p23==2 | p34==11 | p36==5) if p03>=5 & p03<=60, by(id_hogar)`

* Como se establecieron rangos de edad se generaron valores missing dentro de algunos hogares

`misstable summ E_salud`

Variable	Obs<.			Unique values	Min	Max
	Obs=.	Obs>.	Obs<.			
E_salud	32,993		125,914	5	0	4

* Los missing dificultarán la aplicación del método de ponderación categórica, por lo tanto, podemos hacer lo siguiente:

`bysort id_hogar: egen Estado_Salud= max(E_salud)`

`drop E_salud`

* Los valores missing que aún persisten son aquellos hogares donde todos sus miembros están fuera del rango de edad de 5 a 60 años

`replace Estado_Salud= 0 if Estado_Salud==.`

`label var Estado_Salud "# de personas con problemas de salud física o mental entre 5 a 60 años"`

* Una vez obtenido el número de personas con problemas de salud en el hogar debemos calcular cuánto representa ese número con respecto al tamaño del hogar ya que no es lo mismo decir, "hay dos personas con problemas de salud en un familia tipo" que decir "hay dos personas con problemas de salud en un familia de 10 o más miembros" aunque en los dos casos la enfermedad o incapacidad de los integrantes del hogar representa una seria limitante para el desarrollo familiar, el primer caso

es relativamente más grave y afecta mucho más a las familias de clase baja

* Calcular el porcentaje de personas con problemas de salud según el tamaño del hogar

bys id_hogar: gen porcen_salud= (Estado_Salud/numerop) *100

label var porcen_salud "Porcentaje de personas con problemas de salud física o mental"

* Recodificamos en una variable ordinal para aplicar el método de ponderación categórica

recode porcen_salud (0=1) (1/25=2) (26/max=3), gen(porcen_salud2)

* Donde 1 significa que el hogar tiene plena salud, 2 significa que el hogar tiene problemas de salud y 3 que el hogar tiene serios problemas en salud. En la categoría 2 establecimos un límite de hasta 25% de miembros con problemas de salud, que representa un miembro en una familia tipo, si ese porcentaje es mayor a 25% las repercusiones a la estabilidad del hogar serán mayores

* SC= 6

gen E_salud_pond= 1-(((porcen_salud2/6*log(porcen_salud2)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))

replace E_salud_pond = round(E_salud_pond, 0.01)

label var E_salud_pond "Estado de salud ponderado"

drop porcen_salud2

summ E_salud_pond

=====

* **6.2) DÉFICIT EN LA CONTRIBUCIÓN AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL - (DCSS)**

* **Personas de 15 años y más.**

* Este indicador pretende medir la cobertura en servicios de salud del hogar y el bienestar futuro de las personas de tercera edad, a través de la contribución de los miembros del hogar con empleo remunerado a la seguridad social (SS). DCSS comprende la diferencia entre el número de personas que contribuyen y el número de personas que deberían contribuir a la SS. Las personas que deberían contribuir son aquellos en edad de trabajar que tienen empleo remunerado, sin considerar aquellos miembros de 60 años y más, que teniendo trabajo no contribuyen, pero reciben pensión por jubilación.

* La contribución al sistema de pensiones supone varios benéficos, entre los que más destacan, se encuentran la cobertura de atención en salud. Según el capítulo II, de las responsabilidades y atribuciones, del reglamento para la atención de salud integral y en red de los asegurados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en su artículo 5 presenta la cobertura de las prestaciones de salud:

*a) Contingencias de enfermedad y maternidad de los afiliados con o sin relación de dependencia laboral, incluidos los del régimen voluntario, con cargo al Seguro General de Salud Individual y Familiar;

*b) Contingencias de enfermedad de las pensionistas de viudez y de los hijos de afiliados hasta los dieciocho (18) años de edad, con cargo al Seguro General de Salud Individual y Familiar;

*c) Contingencias de enfermedad no profesional de los jubilados por invalidez y vejez, con cargo al presupuesto fiscal del Estado;

* Aunque la atención en salud es gratuita en los establecimientos del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador, la oferta de este servicio se encuentra sobresaturada, debido a la excesiva demanda del servicio, esto ocasiona largas esperas, entre otras consecuencias, que muchas veces se traducen en una atención subóptima al paciente. En consecuencia, la cobertura en salud que ofrece el sistema de seguridad social es imprescindible para mejorar la oferta del servicio público y la salud de las personas

* Ajustamos la variable que contiene la información de jubilación, dejando a los jubilados en sentido estricto, es decir, solo aquellas personas en edad de jubilación (60 años y más)

```
replace p72a= 2 if p03<60
```

* Verificamos si existen hogares donde, él o los miembros, sean menores de 15 años de edad

```
list id_hogar if p01==1 & p03<15
```

* Existe un hogar de un miembro de 14 años de edad , eliminamos este hogar por tratarse de un outlier

```
drop if p01==1 & p03<15
```

* Algunas categorías de empleo no son remuneradas, pero igual constan como personas con empleo

```
label list p42
```

p42:

- 1 Empleado de gobierno
- 2 Empleado privado
- 3 Empleado terciarizado
- 4 Jornalero o peón
- 5 Patrono
- 6 Cuenta Propia
- 7 Trab. del hogar no remunerado
- 8 Trab. no del hogar no remunerado
- 9 Ayudante no remunerado de asalariado/jornalero
- 10 Empleado Doméstico

* Por lo tanto, generamos una dummy con valores: 1=remunerado y 0= no remunerado

```
recode p42 (min/6=1) (7/9=0) (10=1), gen(remu)
```

* 6.2.1) NÚMERO DE PERSONAS QUE CONTRIBUYEN A LA SEGURIDAD SOCIAL POR HOGAR

```
egen p_CSS= total(p05a<5 | p05b<5) if empleo==1 & remu==1 & p03>=15 & p72a==2, by(id_hogar)
```

```
replace p_CSS= 0 if p_CSS==.
```

```
bysort id_hogar: egen Pers_CSS= max(p_CSS)
```

```
drop p_CSS
```

```
label var Pers_CSS "# de personas que contribuyen al SS por hogar"
```

```
misstable summ Pers_CSS
```

* La expresión: total(p05a<5 | p05b<5) if empleo==1 & remu==1 & p03>=15 & p72a==2, by(id_hogar) le ordena a stata reportar el total de personas por hogar que contribuyen a la SS, solo si tienen empleo remunerado, tienen 15 años y más y no son jubilados

* Generamos una variable con el número de personas de 15 años y más que tienen empleo y reciben remuneración, sin considerar los empleados no remunerados y aquellos miembros de 60 años y más que tienen empleo y reciben jubilación

* 6.2.2) NÚMERO DE PERSONAS CON EMPLEO REMUNERADO POR HOGAR

```
egen Pers_empleo= total(empleo==1 & remu==1 & p03>=15 & p72a==2), by(id_hogar)
```

```
label var Pers_empleo "# de personas que tienen empleo por hogar"
```

```
misstable summ Pers_empleo
```

* Calculamos DCSS

```
gen DCSS= Pers_CSS - Pers_empleo
```

* Calculamos el porcentaje de personas que están en déficit de contribución a la SS por hogar
`gen porcen_DCSS= (DCSS/Pers_empleo)*100`

* Recodificamos en una variable ordinal que permita la aplicación del método de ponderación categórica

`recode porcen_DCSS (-100/-51=3) (-50/-1=2) (0=1), gen(porcen_DCSS_2)`

* Donde la categoría 1 significa que en el hogar todos los que tienen empleo remunerado contribuyen a la SS, 2 significa que en el hogar al menos la mitad de las personas con empleo remunerado contribuyen a la SS. Se estableció este límite porque se tomó referencia la familia tipo conformada por: jefe, cónyuge y dos hijos, con 1.6 perceptores del salario básico unificado (SBU). En sentido amplio, se entiende que existen dos personas con empleo remunerado (jefe y cónyuge), entonces si al menos uno está afiliado al IESS, el hogar tiene la posibilidad de tener cobertura en salud integral, en otras palabras, esto se entiende como: por lo menos el 50% de la o las personas con empleo remunerado deben contribuir a la SS para que aumente la posibilidad de cobertura en salud.

* La categoría 3 significa que el hogar tiene altos déficits en la contribución a la SS con respecto al número de miembros que tienen empleo remunerado

*SC=6

`gen DCSS_p= 1-(((porcen_DCSS_2/6*log(porcen_DCSS_2)/log(2))*1)/((3/6)*log(3)/log(2)))`

`replace DCSS_p = round(DCSS_p, 0.01)`

`drop porcen_DCSS_2`

`tab DCSS_p`

DCSSS_pond	Freq.	Percent	Cum.
0	80,578	53.75	53.75
.58	20,493	13.67	67.42
1	48,847	32.58	100.00
Total	149,918	100.00	

* 1 significa que la probabilidad de que el hogar tenga una cobertura de salud completa y que en el futuro las personas de tercera edad tengan pensión de jubilación es muy alta, 2 significa una probabilidad media y 3 una probabilidad muy baja o nula

`misstable summ DCSS_p`

Variable	Obs=.	Obs>.	Obs<.	Obs<.		
				Unique values	Min	Max
DCSSS_pond	8,988		149,918	3	0	1

* Los valores perdidos, son el resultado de hogares con todos sus miembros en desempleo, empleo no remunerado, personas económicamente inactivas o pensionistas. Como se mencionó anteriormente, este indicador pretende medir la cobertura en salud y el bienestar futuro de la tercera edad, entonces en el caso de valores missing por hogares conformados por personas de la tercera edad que reciben jubilación los missing serán reemplazados por 1, sino reciben jubilación serán reemplazados por 0. Los hogares con todos sus miembros en desempleo, inactivos, empleo no remunerado serán reemplazados con 0

`replace DCSS_p=1 if DCSS_p==. & p72a==1`

`replace DCSS_p=0 if DCSS_p==. & p72a==2`

```

bysort id_hogar: egen DCSS_pond= max(DCSS_p)
label var DCSS_pond "Déficit de contribución a la SS ponderado"
*=====
***** 6) SALUD FAMILIAR *****
* ESTADO DE LA SALUD FAMILIAR : E_salud_pond
* DÉFICIT EN LA CONTRIBUCIÓN AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL : DCSS_pond

gen SF= (E_salud_pond + DCSS_pond)/2
label var SF "Salud familiar"
misstable summ SF
summ SF

*=====
* 7.1) DÉFICIT/SUPERÁVIT EN EL CONSUMO BÁSICO O VITAL FAMILIAR (D_SCBVF)

* La Canasta Familiar Básica (CFB) es un conjunto de bienes y servicios que son imprescindibles para
satisfacer las necesidades básicas del "hogar tipo" compuesto por 4 miembros con 1,6 perceptores de
ingresos, que ganan la remuneración básica unificada. Por lo tanto, el costo de la canasta básica varía
según el tamaño del hogar, también es verosímil argumentar que dicho costo no solo está en función
del tamaño del hogar, sino también de la composición etaria, del número de perceptores y de los
ingresos de estos últimos, ya que según Keynes la propensión marginal al consumo es siempre
constante, es decir, aumenta a medida que aumentan los ingresos, pero si tomamos todos estos
factores en consideración dejaría de ser una canasta básica y pasaría a llamarse, por ejemplo,
consumo familiar que no precisamente tiene que ser básico.

* Lo que este indicador pretende medir es, si el ingreso total del hogar alcanza para cubrir este
conjunto de necesidades básicas, o en el caso de los más pobres, necesidades vitales, pero como se
argumentó anteriormente, la CFB o la CFV es una estimación para un hogar de 4 personas, y para el
2013, las "familias tipo" representan solo el 21.83% de la muestra, es decir, 78.17% de los hogares no
son de 4 miembros, por lo tanto, tenemos que calcular una aproximación de CFB/CFV ajustada al
tamaño del hogar, y así, una vez obtenida una CFB/V ajustada, y el ingreso por hogar, calculamos los
niveles de déficit/superávit en el consumo básico familiar.

* PRIMERO CALCULAMOS EL INGRESO FAMILIAR
* Usamos el ingreso per cápita que contiene información de los ingresos totales del hogar:

7.1.1) INGRESO FAMILIAR
bys id_hogar: egen Ingreso_Hogar= sum(ingpc)

* Comprobamos la existencia de valores perdidos
misstable summarize Ingreso_Hogar

7.1.2) CANASTA FAMILIAR BÁSICA Y VITAL AJUSTADA AL TAMAÑO DEL HOGAR (CFByV_ajustada)
* Para calcular una CFByV_ajustada necesitamos descargar los datos de las canastas básicas y vitales
por ciudades, regiones y a nivel nacional
* La dirección web de descarga es: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/canasta/
* Como la base de personas_2013 es una fusión de bases semestrales, calculamos el promedio
semestral del costo de la canasta básica y vital, y el promedio semestral per cápita para 4 miembros

```

<i>Ciudades</i>	<i>Tipo de C.</i>	<i>Canasta en junio</i>	<i>Canasta en diciembre</i>	<i>Promedio semestral</i>	<i>Promedio semestral per cápita</i>
Cuenca	1	\$ 624.84	\$ 628.55	\$626.70	\$156.67
	2	\$ 440.22	\$ 433.96	\$437.09	\$109.27
Machala	1	\$ 582.11	\$ 595.93	\$589.02	\$147.26
	2	\$ 438.38	\$ 444.58	\$441.48	\$110.37
Guayaquil	1	\$ 598.59	\$ 631.08	\$614.84	\$153.71
	2	\$ 420.57	\$ 464.87	\$442.72	\$110.68
Quito	1	\$ 618.21	\$ 626.67	\$622.44	\$155.61
	2	\$ 444.42	\$ 448.91	\$446.67	\$111.67
Ambato	1	\$ 578.75	\$ 585.34	\$582.05	\$145.51
	2	\$ 420.98	\$ 423.05	\$422.02	\$105.50
Región Sierra	1	\$ 612.30	\$ 621.93	\$617.12	\$154.28
	2	\$ 440.06	\$ 443.47	\$441.14	\$110.28
Región costa	1	\$ 611.60	\$ 625.58	\$614.33	\$153.58
	2	\$ 434.66	\$ 459.09	\$446.64	\$111.66
Nacional	1	\$ 612.05	\$ 620.86	\$613.58	\$153.39
	2	\$ 436.56	\$ 444.78	\$440.24	\$110.06

*1= CANASTA FAMILIAR BÁSICA (CFB) ; 2= CANASTA FAMILIAR VITAL (CFV)

* Para calcular una CFByV_ajustada planteamos un esquema de costo de canasta progresivo según el tamaño del hogar. Es decir, la CFB/V de una "familia tipo" aumenta en igual proporción que el aumento porcentual en el número de miembros del hogar con respecto al promedio semestral per cápita.

* Por ejemplo, en Cuenca al 2013 una CFB promedio semestral es de \$ 626.7, este valor es el costo de consumo básico de un hogar de 4 personas, pero si el número de personas aumenta, lógicamente el costo de consumo básico también aumenta. Si un hogar tiene 5 personas, esto es, un aumento del 25% en el número de personas que establece la CFB, por lo tanto, la CFB aumenta en igual proporción con respecto al promedio semestral per cápita, es decir, el costo de consumo básico de un hogar de 5 personas en Cuenca sería aproximadamente de \$ 665.86. Si el hogar tiene 6 miembros el costo de consumo básico sería de 705.03. Esto representa un aumento progresivo que depende del tamaño del hogar.

* En el caso de hogares con menos de 4 miembros el costo de la canasta será igual al promedio trimestral per cápita por el número de personas en el hogar

* El objetivo de este indicador es observar si el ingreso del hogar cubre la CFB o en el caso de los más pobres la CFV. Por lo tanto, diferenciamos a los calificados como pobres con la CFV y los no pobres con la CFB

[label list](#) pobreza

pobreza:

0 No Pobre

1 Pobre

* Identificamos la presencia de valores perdidos en la variable pobreza

[misstable summ](#) pobreza

Variable	Obs=.	Obs>.	Obs<.	Obs<.		
				Unique values	Min	Max
pobreza	1,728		175,220	2	0	1

* Como esta variable pobreza es calculada en base a líneas de pobreza monetaria, la falta de respuesta en las variables ingreso e ingreso per cápita genera este problema de missing, y producto de esta la falta de respuesta en ingresos tendremos como resultado en la variable ingreso de los hogares valores de cero. Los valores de cero en el ingreso del hogar pueden distorsionar los resultados, por lo tanto, solo trabajaremos con ingresos de hogares mayores a 0

`keep if Ingreso_Hogar>0`

`replace ingrl=. if ingrl==-1`

`replace ingrl=. if ingrl==999999`

* Generar una variable dummy con valores: 1 = si el hogar es pobre y 0 = si es no pobre

`bys id_hogar: gen Dumy_pobre=0`

`replace Dumy_pobre=1 if pobreza==1`

* CREAR CODIGOS MUNICIPALES

* Para asignar el costo de la canasta básica o vital a los hogares pobres y no pobres es necesario generar códigos de identificación municipal o cantonal, porque las bases de datos de las encuestas están a nivel de parroquias (urbanas y rurales)

* Eliminamos los dos últimos dígitos del código parroquial para obtener el código por municipios

`replace ciudad= (ciudad/100)`

`replace ciudad= int(ciudad)`

`ren ciudad Municipio`

`label var Municipio "Municipio"`

`recode Municipio (915=2403) (917=2401) (926=2402) (1706=2301) (9002=2302)`

* CODIGOS MUNICIPALES

`label define Municipio 101 CUENCA 102 GIRÓN 103 GUALACEO 104 NABÓN 105 PAUTE 106 PUCARA 107 "SAN FERNANDO" 108 "SANTA ISABEL" 109 SIGSIG 110 OÑA 111 CHORDELEG 112 "EL PAN" 113 "SEVILLA DE ORO" 114 GUACHAPALA 115 "CAMILO PONCE ENRIQUEZ" 201 GUARANDA 202 CHILLANES 203 CHIMBO 204 ECHEANDÍA 205 "SAN MIGUEL" 206 CALUMA 207 "LAS NAVES" 301 AZOGUES 302 BIBLIÁN 303 CAÑAR 304 "LA TRONCAL" 305 "EL TAMBO" 306 DÉELEG 307 SUSCAL 401 TULCÁN 402 BOLÍVAR 403 ESPEJO 404 MIRA 405 MONTÚFAR 406 "SAN PEDRO DE HUACA" 501 LATACUNGA 502 "LA MANÁ" 503 PANGUA 504 PUJILÍ 505 SALCEDO 506 SAQUISILÍ 507 SIGCHOS 601 RIOBAMBA 602 ALAUSÍ 603 COLTA 604 CHAMBO 605 CHUNCHI 606 GUAMOTE 607 GUANO 608 PALLATANGA 609 PENIPE 610 CUMANDÁ 701 MACHALA 702 ARENILLAS 703 ATAHUALPA 704 BALSAS 705 CHILLA 706 "EL GUABO" 707 HUAQUILLAS 708 MARCABELÍ 709 PASAJE 710 PIÑAS 711 PORTOVELO 712 "SANTA ROSA" 713 ZARUMA 714 "LAS LAJAS" 801 ESMERALDAS 802 "ELOY ALFARO" 803 MUISNE 804 QUININDÉ 805 "SAN LORENZO" 806 ATACAMES 807 RIOVERDE 901 GUAYAQUIL 902 "ALFREDO BAQUERIZO MORENO" 903 BALAO 904 BALZAR 905 COLIMES 906 DAULE 907 DURÁN 908 "EL EMPALME" 909 "EL TRIUNFO" 910 MILAGRO 911 NARANJAL 912 NARANJITO 913 PALESTINA 914 "PEDRO CARBO" 916 SAMBORONDÓN 918 "SANTA LUCÍA" 919 SALITRE 920 YAGUACHI 921 PLAYAS 922 "SIMÓN BOLÍVAR" 923 "CORONEL MARCELINO MARIDUEÑA" 924 "LOMAS DE SARGENTILLO" 925 NOBOL 927 "GENERAL ANTONIO ELIZALDE" 928 "ISIDRO AYORA" 1001 IBARRA 1002 "ANTONIO ANTE" 1003 COTACACHI 1004 OTAVALO 1005 PIMAMPIRO 1006 "SAN MIGUEL DE URCUQUI" 1101 LOJA 1102 CALVAS 1103 CATAMAYO 1104 CELICA 1105 CHAGUARPAMBA 1106 ESPÍNDOLA 1107 GONZANAMÁ 1108 MACARÁ 1109 PALTAS 1110 PUYANGO 1111 SARAGURO 1112 SOZORANGA 1113`

ZAPOTILLO 1114 PINDAL 1115 QUILANGA 1116 OLMEDO 1201 BABAHOYO 1202 BABA 1203 MONTALVO 1204 PUEBLOVIEJO 1205 QUEVEDO 1206 URDANETA 1207 VENTANAS 1208 VINCES 1209 PALENQUE 1210 "BUENA FÉ" 1211 VALENCIA 1212 MOCACHE 1213 QUINSALOMA 1301 PORTOVIEJO 1302 BOLIVAR 1303 CHONE 1304 "EL CARMEN" 1305 "FLAVIO ALFARO" 1306 JIPIJAPA 1307 JUNÍN 1308 MANTA 1309 MONTECRISTI 1310 PAJÁN 1311 PICHINCHA 1312 ROCAFUERTE 1313 "SANTA ANA" 1314 SUCRE 1315 TOSAGUA 1316 "24 DE MAYO" 1317 PEDERNALES 1318 OLMEDO 1319 "PUERTO LÓPEZ" 1320 JAMA 1321 JARAMIJÓ 1322 "SAN VICENTE" 1401 MORONA 1402 GUALAQUIZA 1403 "LIMÓN INDAZA" 1404 PALORA 1405 SANTIAGO 1406 SUCÚA 1407 HUAMBOYA 1408 "SAN JUAN BOSCO" 1409 TAISHA 1410 LOGROÑO 1411 "PABLO SEXTO" 1412 TIWINTZA 1501 TENA 1503 ARCHIDONA 1504 "EL CHACO" 1507 QUIJOS 1509 "CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA" 1601 PASTAZA 1602 MERA 1603 "SANTA CLARA" 1604 ARAJUNO 1701 QUITO 1702 CAYAMBE 1703 MEJÍA 1704 "PEDRO MONCAYO" 1705 RUMIÑAHUI 1707 "SAN MIGUEL DE LOS BANCOS" 1708 "PEDRO VICENTE MALDONADO" 1709 "PUERTO QUITO" 1801 AMBATO 1802 "BAÑOS DE AGUA SANTA" 1803 CEVALLOS 1804 MOCHA 1805 PATATE 1806 QUERO 1807 "SAN PEDRO DE PELILEO" 1808 "SANTIAGO DE PÍLLARO" 1809 TISALEO 1901 ZAMORA 1902 CHINCHIPE 1903 NANGARITZA 1904 YACUAMBÍ 1905 YANTZAZA 1906 "EL PANGUI" 1907 "CENTINELA DEL CÓNDOR" 1908 PALANDA 1909 PAQUISHA 2001 "SAN CRISTÓBAL" 2002 ISABELA 2003 "SANTA CRUZ" 2101 "LAGO AGRIO" 2102 "GONZALO PIZARRO" 2103 PUTUMAYO 2104 SHUSHUFINDI 2105 SUCUMBÍOS 2106 CASCALES 2107 CUYABENO 2201 ORELLANA 2202 AGUARICO 2203 "LA JOYA DE LOS SACHAS" 2204 LORETO 2301 "SANTO DOMINDO" 2401 "SANTA ELENA" 2402 "LA LIBERTAD" 2403 SALINAS 9001 "LAS GOLONDRINAS" 2302 "LA CONCORDIA" 9003 "MANGA DEL CURA" 9004 "EL PIEDRERO" 5001 EXTRANJERO 6002 EXTRANJERO 7003 EXTRANJERO 8004 EXTRANJERO 9005 EXTRANJERO 9999 EXTRANJERO

label values Municipio Municipio

* Todos los códigos deben digitarse en una sola línea de comando y los nombres de los municipios que tengan más de una palabra deben escribirse entre comillas

* Generamos una variable que tenga los costos de la CBF para hogares NO pobres y la CFV para hogares pobres a nivel nacional

bys id_hogar: gen CBFyV= 613.575 if Dumy_pobre==0

replace CBFyV= 440.24 if Dumy_pobre==1

label var CBFyV "Canasta básica familiar y vital"

* Reemplazamos los costos de las canastas correspondientes a cada región y ciudades principales:

***Región Sierra**

replace CBFyV= 617.115 if rn==1 & Dumy_pobre==0

replace CBFyV= 441.135 if rn==1 & Dumy_pobre==1

***Región Costa**

replace CBFyV= 614.325 if rn==2 & Dumy_pobre==0

replace CBFyV= 446.635 if rn==2 & Dumy_pobre==1

***Ciudad de Cuenca**

replace CBFyV= 626.695 if Codigo_municipal==101 & Dumy_pobre==0

replace CBFyV= 437.09 if Codigo_municipal==101 & Dumy_pobre==1

***Ciudad de Machala**

replace CBFyV= 589.02 if Codigo_municipal==701 & Dumy_pobre==0

replace CBFyV= 441.48 if Codigo_municipal==701 & Dumy_pobre==1

***Ciudad de Guayaquil**

replace CBFyV= 614.835 if Codigo_municipal==901 & Dumy_pobre==0


```
replace CBFyV= 442.72 if Codigo_municipal==901 & Dumy_pobre==1
```

***Ciudad de Quito**

```
replace CBFyV= 622.44 if Codigo_municipal==1701 & Dumy_pobre==0
replace CBFyV= 446.665 if Codigo_municipal==1701 & Dumy_pobre==1
```

***Ciudad de Ambato**

```
replace CBFyV= 582.045 if Codigo_municipal==1801 & Dumy_pobre==0
replace CBFyV= 422.015 if Codigo_municipal==1801 & Dumy_pobre==1
misstable summ CBFyV
summ CBFyV
```

4.1.2) CANASTA FAMILIAR BÁSICA Y VITAL AJUSTADA AL TAMAÑO DEL HOGAR

```
bys id_hogar: gen CBFyV_ajustada= ((numerop-4)/4)*(CBFyV/4) + CBFyV if numerop>=4
replace CBFyV_ajustada= (CBFyV/4)* numerop if numerop < 4
label var CBFyV_ajustada "Canasta básica ajustada al tamaño del hogar"
```

* La expresión " $((\text{numerop}-4)/4)$ ": calcula el porcentaje en el aumento de número de personas en el hogar, tomando como referencia la "familia tipo" establecida en las estimaciones del INEC en la CFB y CFV

* La expresión " $(\text{CBFyV}/4)$ ": calcula el costo semestral per cápita de consumo básico de una familia tipo

* La expresión " $((\text{numerop}-4)/4)*(\text{CBFyV}/4)$ ": calcula el aumento en dólares a la CFB/CFV según el aumento proporcional experimentado en el tamaño del hogar de una familia tipo, y para calcular el aumento en dólares se toma como referencia el costo semestral per cápita de consumo básico de una familia tipo

* La expresión " $((\text{numerop}-4)/4)*(\text{CBFyV}/4) + \text{CBFyV}$ if $\text{numerop} \geq 4$ ": calcula el nuevo costo de consumo básico ajustado al tamaño del hogar, solo para aquellos hogares de igual o mayor tamaño al de la familia tipo

* La expresión " $(\text{CBFyV}/4)*\text{numerop}$ if $\text{numerop} < 4$ ": calcula el costo de consumo básico para aquellos hogares de menor tamaño al de la familia tipo, mediante el producto del costo trimestral per cápita y el número de personas en el hogar

*** CALCULAMOS D_SCBVF EN PORCENTAJES**

```
bys id_hogar: gen D_SCBVF= ((Ingreso_Hogar-CBFyV_ajustada)/CBFyV_ajustada)*100
label var D_SCBVF "Porcentaje de déficit/superávit en la CFB/CFV ajustada"
replace D_SCBVF= round(D_SCBVF, 0.01)
recode D_SCBVF (min/-50=10) (-49.99/-0.01=9) (0/50=8) (50.01/100=7) (100.01/200=6)
(200.01/500=5) (500.01/900=4) (901/1400=3) (1401/1900=2) (1901/max=1), gen(DyS_pond)
label define DyS_pond 1 "S > 20*CB" 2 "S de 15 a 20*CB" 3 "S de 10 a 15*CB" 4 "S de 6 a 10*CB" 5 "S
de 3 a 6*CB" 6 "S de 2 a 3*CB" 7 "S de 0.5 a 2*CB" 8 "S hasta 0.5*CB" 9 "D hasta 0.5*CB" 10 "D > a
0.5*CB"
label values DyS_pond DyS_pond
label var DyS_pond "Déficit y superávit de consumo ponderado"
label list DyS_pond
```


21 U Actividades de organizaciones extraterritoriales
 22 No especificado

* Asignamos los sectores económicos a cada actividad

recode rama1 (1=1) (2/3=2) (4/21=3) (22=4), gen(sectores)

label define sectores 1 "Primario" 2 "Secundario" 3 "Terciario" 4 "No especificado"

label values sectores sectores

label var sectores "sectores de la economía"

* Generamos una variable con el número de personas económicamente activas por hogar

egen Per_PEA= total(pea==1), by(id_hogar)

label var Per_PEA "PEA por hogar"

* Generamos una variable con el número de personas con empleo remunerado o no remunerado por hogar,

egen trabajadores= total(empleo==1), by(id_hogar)

label var trabajadores "# de personas con empleo por hogar"

* Generamos una variable con el número de personas del sector primario por hogar

egen Primario= total(sectores==1 & pea==1), by(id_hogar)

label var Primario "# de trabajadores del sector primario"

* Generamos una variable con el número de personas del sector secundario por hogar

egen Secundario= total(sectores==2 & pea==1), by(id_hogar)

label var Secundario "# de trabajadores del sector Secundario"

* Generamos una variable con el número de personas del sector terciario por hogar

egen Terciario= total(sectores==3 & pea==1), by(id_hogar)

label var Terciario "# de trabajadores del sector Terciario"

* Generamos una variable con el número de personas que no especificaron sector por hogar

egen No_especi= total(sectores==4 & pea==1), by(id_hogar)

* Guardamos los cambios

save personas_2013, replace

=====

***** ÍNDICE DE BIENESTAR HUMANO (IBH-CS)

=====

* Una vez obtenidos los subíndices identificamos la presencia de valores missing

misstable summ SF NEF EF

* Todos los subíndices fueron calculados a nivel de hogares, dejamos solo a los jefes

* de hogar para realizar la fusión con la base de hogares_2013

keep if p01==1

* Borramos aquellas variables que no hayan sido calculadas por hogar

drop p04 p05a p05b p06 p07 p08 p09 p10a p10b p11 p12a p12b p13 p14 p15 p15aa p15ab p16a p16b p17a p17b p18 cod_inf p20 p21 p22 p23 p24 p25 p26 p27 p28 p29 p30 p31 p32 p33 p34 p35 p36 p37 p38 p39 p40 p41 p42 p42a p43 p44a p44b p44c p44d p44e p44f p44g p44h p44i p44j p44k p45 p46 p59 p60a p60b p60c p60d p60e p60f p60g p60h p60i p60j p60k p66 p67 p68a p68b p69 p70a

p70b p71a p71b p72a p72b p73a p73b p74a p74b p75 p76 p77 p78 pet pea ocupa oplenos onocla suboc suboc1 suboc2 deso deaboc1 deaboc2 deso1 deso2 pei t_a petn pean empleo adec inadec sub sub_h sub_w oinad nr nc desem desemab desemoc desem1 desem2 pein SECEMP ciud5 ingpc pobreza epobreza formal informal empdom nocla Ocupa Onocla OPlenos Suboc Suboc1 Suboc2 Deso Deso1 Deso2 PEI grupo2

* Antes de realizar la fusión con la base de hogares cambiamos el nombre de la variable factor de expansión para conservar el factor de expansión de los hogares, debido a que tienen el mismo nombre

```
ren fexp fexp_per
```

*Realizamos la fusión horizontal de BASE ANUAL de personas_2013 + hogares_2013

```
merge 1:1 id_hogar using "hogares_2013.dta"
```

Result	# of obs.	
not matched	485	
from master	0	(_merge==1)
from using	485	(_merge==2)
matched	41,469	(_merge==3)

* 485 hogares deben ser eliminados ya que no tiene información de las personas

```
keep if _merge==3
```

* Borramos las variables de la base de hogares que no usaremos para futuros análisis

```
drop vi01 vi02 vi03a vi03b vi04a vi04b vi05a vi05b vi06 vi07 vi07a vi08 vi09 vi10 vi10a vi11 vi12 vi13 vi14 vi15 vi16 vi17a vi17b vi18a vi18b vi19a vi19b vi19c vi19d eq0101 eq0102 eq0201 eq0202 eq0301 eq0302 eq0401 eq0402 eq0501 eq0502 eq0601 eq0602 eq0701 eq0702 eq0801 eq0802 eq0901 eq0902 eq1001 eq1002 eq1101 eq1102 eq1201 eq1202 eq1301 eq1302 eq1401 eq1402 eq15 > 01 eq1502 eq1601 eq1602 eq1701 eq1702 eq1801 eq1802 vi20 vi21 vi22 vi23 _merge
```

```
ren fexp fexp_hog
```

```
gen BM= (M_techo + E_techo + M_piso + E_piso + M_paredes + E_paredes + Agua + Sanitario + Residuos + Aseo_p + Luz + P_alimentos + CyRedes + Act_alimentación + Act_entret_limp + Act_movilización + Act_tecno + (D_EByM_pond * Dumy_D_EByM) + (D_ES_pond * Dumy_D_ES) + (LEMAEPH_pond * Dumy_19) + E_salud_pond + DCSS_pond + EF)
```

```
replace BM= round(BM, 0.01)
```

```
label var BM "Bienestar multidimensional"
```

```
recode BM (min/11=3) (11.01/18=2) (18.01/max=1), gen(clases)
```

```
label define clases 1 "Clase Acomodada" 2 "Clase Media" 3 "Clase Baja"
```

```
label values clases clases
```

```
label var clases "Clases sociales"
```

TABLA DE PUNTOS DE CORTE DEL IBH-CS

DIMENSIÓN	INDICADOR	CLASE ALTA (1)	CLASE MEDIA (2)	CLASE BAJA (3)
1.- CALIDAD DE LA VIVIENDA	MATERIAL DEL TECHO	1	1	0.41
	ESTADO DEL TECHO	1	1	0.58
	MATERIAL DEL PISO	1	1	0.75
	ESTADO DEL PISO	1	1	0.58
	MATERIAL DE LAS PAREDES	1	1	1
	ESTADO DE LAS PAREDES	1	1	1
2.- SANEAMIENTO BÁSICO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	1	1	0.69
	DISPOSICIÓN SANITARIA	1	1	0.59
	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	1	0.58	0.58
3.- SERVICIOS BÁSICOS	SERVICIO PARA ASEO PERSONAL	1	1	0.58
	SERVICIO DE LUZ	1	0.75	0.75
	SERVICIO PARA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	1	1	1
	SERVICIOS DE COMUNICACIÓN Y REDES	1	0.58	0
4.- ACTIVOS DEL HOGAR	ACTIVOS DE ALIMENTACIÓN	1	0.83	0.59
	ACTIVOS DE ENTRETENIMIENTO Y LIMPIEZA	1	0.83	0.59
	ACTIVOS DE MOVILIZACIÓN	1	0	0
	ACTIVOS TECNOLÓGICOS	1	0.41	0
5.- EDUCACIÓN FAMILIAR	DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA EBYM	1	1	0
	DÉFICIT EN EL ATENDIMIENTO A LA ES	1	0.58	0
	LOGRO EDUCATIVO	1	0.58	0
6.- SALUD FAMILIAR	ESTADO DE LA SALUD FAMILIAR	1	0.58	0.58
	DÉFICIT EN LA CONTRIBUCIÓN A LA SS	1	0.58	0
7.- ECONOMÍA FAMILIAR	DÉFICIT/SUPERÀVIT EN EL CONSUMO BÁSICO O VITAL FAMILIAR	1	0.65	0.14
SUMA DE SCORES		23	17.95	10.41
PUNTOS DE CORTE ENTRE LAS CLASES		23	18	11

=====

*CALCULO DEL RECUENTO(R), INCIDENCIA (H) y CALIDAD DE VIDA MEDIA (CVM)

=====

* RECUENTO (R)
egen R= total(p01), by(Municipio clases)
label var R "Recuento de familias por clase"

* INCIDENCIA (H)
by Municipio clases, sort: gen nvals = _n == 1
bys Municipio: egen sum_R= sum(R) if nvals==1
bys Municipio: egen Total_F= max(sum_R)
label var Total_F "Total de familias"
gen H= R/Total_F
replace H= round(H,0.01)
label var H "Incidencia de clases"

* CALIDAD DE VIDA MEDIA (CVM)= A/N; N=Número de indicadores del IBH =23

```

* INTENSIDAD (A)
bys Municipio clases: egen A= wtmean(BM), weight(nerop)

* (CVM)
gen CVM=A/23
replace CVM= round(CVM,0.01)
label var CVM "Calidad de vida media"

* INDICE DE BIENESTAR HUMANO MUNICIPAL (IBH)
bys Municipio clases: gen P= CVM * H
bys Municipio: egen sum_IBH= sum(P) if nvals==1
bys Municipio: egen IBH= max(sum_IBH)
label var IBH "Indice de Bienestar Humano"
replace IBH= round(IBH,0.01)
drop sum_R A sum_IBH P

*-----*
* CONTRIBUCIÓN DE LAS DIMENSIONES AL IBH MUNICIPAL
*-----*
*-----*
* 1.- CALIDAD DE LA VIVIENDA MUNICIPAL
*-----*

* Intensidad de la calidad de la vivienda municipal por clases
bys Municipio clases: egen A_CVi= wtmean(M_techo + E_techo + M_piso + E_piso + M_paredes +
E_paredes), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda municipal por clases
bys Municipio clases: gen CVi= A_CVi/6
label var CVi "Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda"
replace CVi= round(CVi,0.01)

* Porcentaje de contribución de la calidad de la vivienda al IBH municipal
bys Municipio: egen Con_CVi= sum((((A_CVi/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_CVi "% de contribución de la calidad de la vivienda al IBH"
replace Con_CVi= round(Con_CVi,0.01)
drop A_CVi

*-----*
* 2.- SANEAMIENTO BÁSICO MUNICIPAL
*-----*

* Intensidad del saneamiento básico municipal por clases
bys Municipio clases: egen A_SB= wtmean(Agua + Sanitario + Residuos), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda municipal por clases
bys Municipio clases: gen SB= A_SB/3
label var SB "Bienestar unidimensional del saneamiento básico municipal"
replace SB= round(SB,0.01)

```

```

* Porcentaje de contribución del saneamiento básico al IBH
bys Municipio: egen Con_SB= sum((((A_SB/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_SB "% de contribución del saneamiento básico al IBH"
replace Con_SB= round(Con_SB,0.01)
drop A_SB

*-----*
* 3.- SERVICIOS BÁSICOS MUNICIPALES
*-----*
* Intensidad de los servicios básicos municipales por clases
bys Municipio clases: egen A_SeB= wtmean(Aseo_p + Luz + P_alimentos + CyRedes),
weight(nerop)

* Bienestar unidimensional de los servicios básicos municipales por clases
bys Municipio clases: gen SeB= A_SeB/4
label var SeB "Bienestar unidimensional de los servicios básicos municipales"
replace SeB= round(SeB,0.01)

* Porcentaje de contribución de los servicios básicos al IBH
bys Municipio: egen Con_SeB= sum((((A_SeB/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_SeB "% de contribución de los servicios básicos al IBH"
replace Con_SeB= round(Con_SeB,0.01)
drop A_SeB

*-----*
* 4.- ACTIVOS DEL HOGAR MUNICIPALES
*-----*
* Intensidad de los activos del hogar municipales por clases
bys Municipio clases: egen A_AH= wtmean(Act_alimentación + Act_entret_limp + Act_movilización +
Act_tecno), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional de los activos del hogar municipales por clases
bys Municipio clases: gen AH= A_AH/4
label var AH " Bienestar unidimensional de los activos del hogar municipal"
replace AH= round(AH,0.01)

* Porcentaje de contribución de la calidad de la vivienda al IBH
bys Municipio: egen Con_AH= sum((((A_AH/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_AH "% de contribución de los activos del hogar al IBH"
replace Con_AH= round(Con_AH,0.01)
drop A_AH

*-----*
* 5.- NIVEL DE EDUCACION FAMILIAR MUNICIPAL
*-----*
* Intensidad del nivel de educación familiar municipal por clases
bys Municipio clases: egen A_NEF= wtmean((D_EByM_pond * Dumy_D_EByM) + (D_ES_pond *
Dumy_D_ES) + (LEMAEPH_pond * Dumy_19)), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional del nivel de educación familiar municipal por clases
bys Municipio clases: gen NEF= A_NEF/3

```

```

label var NEF "Bienestar unidimensional del nivel de educación familiar municipal"
replace NEF= round(NEF,0.01)

* Porcentaje de contribución del nivel de educación familiar al IBH
bys Municipio: egen Con_NEF= sum((((A_NEF/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_NEF "% de contribución del nivel de educación familiar al IBH"
replace Con_NEF= round(Con_NEF,0.01)
drop A_NEF

*=====*
* 6.- SALUD FAMILIAR MUNICIPAL
*=====*
* Intensidad de la salud familiar municipal por clases
bys Municipio clases: egen A_SF= wtmean(E_salud_pond + DCSS_pond), weight(umerop)

* Bienestar unidimensional de la salud familiar municipal por clases
bys Municipio clases: gen SF= A_SF/2
label var SF " Bienestar unidimensional de la salud familiar municipal"
replace SF= round(SF,0.01)

* Porcentaje de contribución de la salud familiar al IBH
bys Municipio: egen Con_SF= sum((((A_SF/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_SF "% de contribución de la salud familiar al IBH"
replace Con_SF= round(Con_SF,0.01)
drop A_SF

*=====*
* 7.- ECONOMÍA FAMILIAR MUNICIPAL
*=====*
* Bienestar unidimensional de la economía familiar municipales por clases
bys Municipio clases: egen E_Familiar= wtmean(EF), weight(umerop)
label var E_Familiar "Bienestar unidimensional de la economía familiar municipal"
replace E_Familiar= round(E_Familiar,0.01)

* Porcentaje de contribución de la economía familiar al IBH
bys Municipio: egen Con_EF= sum((((E_Familiar/23)*H)/IBH)*100) if nvals==1
label var Con_EF "% de contribución de la economía familiar al IBH"
replace Con_EF= round(Con_EF,0.01)

*=====*
***** CALCULAMOS LA ESPECIALIZACIÓN LABORAL POR MUNICIPIO
*=====*

* ESPECIALIZACIÓN MEDIA DE LOS HOGARES EN EL SECTOR PRIMARIO POR MUNICIPIOS
bys Municipio: egen Esp_Pri= wtmean(Primario/trabajadores), weight(Per_PEA)
replace Esp_Pri= round(Esp_Pri,0.01)
label var Esp_Pri "Especializacion media de los hogages en el sector primario"

* ESPECIALIZACIÓN MEDIA DE LOS HOGARES EN EL SECTOR SECUNDARIO POR MUNICIPIOS
bys Municipio: egen Esp_Sec= wtmean(Secundario/trabajadores), weight(Per_PEA)
replace Esp_Sec= round(Esp_Sec,0.01)

```



```

label var Esp_Sec "Especializacion media de los hogages en el sector secundario"

* ESPECIALIZACIÓN MEDIA DE LOS HOGARES EN EL SECTOR TERCIARIO POR MUNICIPIOS
bys Municipio: egen Esp_Ter= wtmean(Terciario /trabajadores), weight(Per_PEA)
replace Esp_Ter= round(Esp_Ter,0.01)
label var Esp_Ter "Especializacion media de los hogages en el sector terciario"

* Guardamos en una nueva base
save INDICE_BIENESTAR_2_2013, replace
use INDICE_BIENESTAR_2_2013, replace

*=====*
* La base actual esta a nivel de hogares, para generar los mapas en ArcGis 10.3
*es necesario reducir la base a nivel municipal, por lo tanto, seguimos los siguientes pasos.

* 1) Para mapear la incidencia separamos la variable H por cada grupo social a nivel municipal
bys Municipio: gen _HCA= H if clases==1
bys Municipio: egen HCA= max(_HCA)
label var HCA " Incidencia de la clase acomodada"

bys Municipio: gen _HCM= H if clases==2
bys Municipio: egen HCM= max(_HCM)
label var HCM " Incidencia de la clase media"

bys Municipio: gen _HCB= H if clases==3
bys Municipio: egen HCB= max(_HCB)
label var HCB " Incidencia de la clase baja"
drop _HCA _HCM _HCB R H HC A

* 2) Reducimos la base a nivel municipal
duplicates drop Municipio, force

* 3) Dejamos solo los datos del area de estudio: REGIÓN COSTERA
keep if rn==2
* 3.1) borramos al municipio la Concordia que en la actualidad pertenece a la region sierra.
drop if Municipio==2302
* 3.2) borramos los territorios de zonas no delimitadas
drop if Municipio==9003

* 4) Fusionamos la base actual con la base "D_municipios.dta" (base .shp de los municipios de
Ecuador transformada a formato STATA .dta)
merge m:1 Municipio using "C:\Users\hp\Desktop\GEODATOS ECUADOR\DATOS-
IBE\D_Municipios.dta"

Result          # of obs.
-----
not matched          141
  from master          0 (_merge==1)
  from using          141 (_merge==2)

matched              83 (_merge==3)
-----

```

```

keep if _merge==3
* Borramos las variables que no hayan sido calculadas a nivel municipal
drop _merge

* Generamos el identificador FID del shapefile: toda base de datos espacial tiene un identificador
* cuya numeración generalmente inicia con 0,1,2...n. En stata cuando se transforma un archivo.shp
a archivo.dta
* se genera un id que inicia con 1,2,3..n y se elimina el FID, por lo tanto, FID= id -1
gen FID = id-1
label var FID "Identificador"

* Exportamos a excel
export excel using "ZC-IBH-CONVERT-2013", firstrow(variables)

*=====
* CALCULO DEL IBH A NIVEL PROVINCIAL (prov)
*=====
*=====
*CALCULO DEL RECUENTO(R), INCIDENCIA (H), y CALIDAD DE VIDA MEDIA (CVM)- PROVINCIAL
*=====
use INDICE_BIENESTAR_2_2013, replace

* RECUENTO (R)
egen R_prov= total(p01), by(prov clases)
label var R_prov "Recuento provincial de familias por clase"

* INCIDENCIA PROVINCIAL(H_prov)
by prov clases, sort: gen nvals_prov=_n ==1
bys prov: egen sum_R_prov= sum(R_prov) if nvals_prov==1
bys prov: egen TF_prov= max(sum_R_prov)
label var TF_prov "Total de familias provincial"
gen H_prov= R_prov/TF_prov
replace H_prov= round(H_prov,0.01)
label var H_prov "Incidencia de clases provincial"

* CALIDAD DE VIDA MEDIA PROVINCIAL(CVM_prov)

* INTENSIDAD PROVINCIAL (A_prov)
bys prov clases: egen A_prov= wtmean(BM), weight(nerop)

* (CVM_prov)
gen CVM_prov=A_prov/23
replace CVM_prov= round(CVM_prov,0.01)
label var CVM_prov "Calidad de vida media provincial"

* INDICE DE BIENESTAR HUMANO PROVINCIAL (IBH_prov)
bys prov clases: gen P= CVM_prov * H_prov
bys prov: egen sum_IBH= sum(P) if nvals_prov==1
bys prov: egen IBH_prov= max(sum_IBH)
label var IBH_prov "Indice de Bienestar Humano provincial"
replace IBH_prov= round(IBH_prov,0.01)

```

```

drop sum_R_prov A_prov sum_IBH P

*=====*
* CONTRIBUCIÓN DE LAS DIMENSIONES AL INDICE DE BIENESTAR HUMANO PROVINCIAL
*=====*
*-----*
* 1.- CALIDAD DE LA VIVIENDA PROVINCIAL
*-----*

* Intensidad de la calidad de la vivienda provincial por clases
bys prov clases: egen A_CVi_prov= wtmean(M_techo + E_techo + M_piso + E_piso + M_paredes +
E_paredes), weight(umerop)

* Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda provincial por clases
bys prov clases: gen CVi_prov= A_CVi_prov/6
label var CVi_prov "Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda"
replace CVi_prov= round(CVi_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución de la calidad de la vivienda al IBH_prov
bys prov: egen Con_CVi_prov= sum((((A_CVi_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_CVi_prov "% de contribución de la calidad de la vivienda"
replace Con_CVi_prov= round(Con_CVi_prov,0.01)
drop A_CVi_prov

*=====*
* 2.- SANEAMIENTO BÁSICO PROVINCIAL
*-----*

* Intensidad del saneamiento básico provincial por clases
bys prov clases: egen A_SB_prov= wtmean(Agua + Sanitario + Residuos), weight(umerop)

* Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda provincial por clases
bys prov clases: gen SB_prov= A_SB_prov/3
label var SB_prov "Bienestar unidimensional del saneamiento básico provincial"
replace SB_prov= round(SB_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución del saneamiento básico al IBH_prov
bys prov: egen Con_SB_prov= sum((((A_SB_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_SB_prov "% de contribución del saneamiento básico"
replace Con_SB_prov= round(Con_SB_prov,0.01)
drop A_SB_prov

*=====*
* 3.- SERVICIOS BÁSICOS PROVINCIALES
*-----*

* Intensidad de los servicios básicos provinciales por clases
bys prov clases: egen A_SeB_prov= wtmean(Aseo_p + Luz + P_alimentos + CyRedes),
weight(umerop)

* Bienestar unidimensional de los servicios básicos provinciales por clases
bys prov clases: gen SeB_prov= A_SeB_prov/4
label var SeB_prov "Bienestar unidimensional de los servicios básicos provinciales"

```

```

replace SeB_prov= round(SeB_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución de los servicios básicos al IBH_prov
bys prov: egen Con_SeB_prov= sum((((A_SeB_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_SeB_prov "% de contribución de los servicios básicos"
replace Con_SeB_prov= round(Con_SeB_prov,0.01)
drop A_SeB_prov

*-----*
* 4.- ACTIVOS DEL HOGAR PROVINCIAL
*-----*
* Intensidad de los activos del hogar provinciales por clases
bys prov clases: egen A_AH_prov= wtmean(Act_alimentación + Act_entret_limp + Act_movilización +
Act_tecno), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional de los activos del hogar provinciales por clases
bys prov clases: gen AH_prov= A_AH_prov/4
label var AH_prov " Bienestar unidimensional de los activos del hogar provincial"
replace AH_prov= round(AH_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución de la calidad de la vivienda al IBH_prov
bys prov: egen Con_AH_prov= sum((((A_AH_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_AH_prov "% de contribución de los activos del hogar"
replace Con_AH_prov= round(Con_AH_prov,0.01)
drop A_AH_prov

*-----*
* 5.- NIVEL DE EDUCACION FAMILIAR PROVINCIAL
*-----*
* Intensidad del nivel de educación familiar provincial por clases
bys prov clases: egen A_NEF_prov= wtmean((D_EByM_pond * Dumy_D_EByM) + (D_ES_pond *
Dumy_D_ES) + (LEMAEPH_pond * Dumy_19)), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional del nivel de educación familiar provincial por clases
bys prov clases: gen NEF_prov= A_NEF_prov/3
label var NEF_prov "Bienestar unidimensional del nivel de educación familiar provincial"
replace NEF_prov= round(NEF_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución del nivel de educación familiar al IBH_prov
bys prov: egen Con_NEF_prov= sum((((A_NEF_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_NEF_prov "% de contribución del nivel de educación familiar"
replace Con_NEF_prov= round(Con_NEF_prov,0.01)
drop A_NEF_prov

*-----*
* 6.- SALUD FAMILIAR PROVINCIAL
*-----*
* Intensidad de la salud familiar provincial por clases
bys prov clases: egen A_SF_prov= wtmean(E_salud_pond + DCSS_pond), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional de la salud familiar provincial por clases
bys prov clases: gen SF_prov= A_SF_prov/2

```

```

label var SF_prov " Bienestar unidimensional de la salud familiar provincial"
replace SF_prov= round(SF_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución de la salud familiar al IBH_prov
bys prov: egen Con_SF_prov= sum((((A_SF_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_SF_prov "% de contribución de la calidad de la vivienda"
replace Con_SF_prov= round(Con_SF_prov,0.01)
drop A_SF_prov

*=====*
* 7.- ECONOMÍA FAMILIAR PROVINCIAL
*=====*
* Bienestar unidimensional de la economía familiar provinciales por clases
bys prov clases: egen EF_prov= wtmean(EF), weight(umerop)
label var EF_prov "Bienestar unidimensional de la economía familiar provincial"
replace EF_prov= round(EF_prov,0.01)

* Porcentaje de contribución de la economía familiar al IBH_prov
bys prov: egen Con_EF_prov= sum((((EF_prov/23)*H_prov)/IBH_prov)*100) if nvals_prov==1
label var Con_EF_prov "% de contribución de la economía familiar"
replace Con_EF_prov= round(Con_EF_prov,0.01)

*=====*
* CALCULO DEL IBH A NIVEL REGIONAL (cost)
*=====*
*=====*
* CALCULO DEL RECUENTO(R), INCIDENCIA (H), y CALIDAD DE VIDA MEDIA (CVM)- REGIONAL
*=====*
use INDICE_BIENESTAR_2_2013, replace

* RECUENTO (R)
sort clases
egen R_cost= total(p01), by(clases)
label var R_cost "Recuento regional de familias por clase"

* INCIDENCIA REGIONAL(H_cost)
by clases, sort: gen nvals_cost=_n ==1
egen sum_R_cost= sum(R_cost) if nvals_cost==1
egen TF_cost= max(sum_R_cost)
label var TF_cost "Total de familias regional"
gen H_cost= R_cost/TF_cost
replace H_cost= round(H_cost,0.01)
label var H_cost "Incidencia de clases regional"

* CALIDAD DE VIDA MEDIA REGIONAL(CVM_cost)

* INTENSIDAD REGIONAL (A_cost)
bys clases: egen A_cost= wtmean(BM), weight(umerop)

* (CVM_cost)
gen CVM_cost=A_cost/23

```

```

replace CVM_cost= round(CVM_cost,0.01)
label var CVM_cost "Calidad de vida media regional"

* INDICE DE BIENESTAR HUMANO REGIONAL (IBH_cost)
bys clases: gen P= CVM_cost * H_cost
egen sum_IBH= sum(P) if nvals_cost==1
egen IBH_cost= max(sum_IBH)
label var IBH_cost "Indice de Bienestar Humano Regional"
replace IBH_cost= round(IBH_cost,0.01)
drop sum_R_cost A_cost sum_IBH P

*=====
* CONTRIBUCIÓN DE LAS DIMENSIONES AL INDICE DE BIENESTAR HUMANO REGIONAL
*=====
*=====
* 1.- CALIDAD DE LA VIVIENDA REGIONAL
*=====

* Intensidad de la calidad de la vivienda regional por clases
bys clases: egen A_CVi_cost= wtmean(M_techo + E_techo + M_piso + E_piso + M_paredes +
E_paredes), weight(enumerop)

* Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda regional por clases
bys clases: gen CVi_cost= A_CVi_cost/6
label var CVi_cost "Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda"
replace CVi_cost= round(CVi_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución de la calidad de la vivienda al IBH_cost
egen Con_CVi_cost= sum((((A_CVi_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_CVi_cost "% de contribución de la calidad de la vivienda"
replace Con_CVi_cost= round(Con_CVi_cost,0.01)
drop A_CVi_cost

*=====
* 2.- SANEAMIENTO BÁSICO REGIONAL
*=====

* Intensidad del saneamiento básico regional por clases
bys clases: egen A_SB_cost= wtmean(Agua + Sanitario + Residuos), weight(enumerop)

* Bienestar unidimensional en la calidad de la vivienda regional por clases
bys clases: gen SB_cost= A_SB_cost/3
label var SB_cost "Bienestar unidimensional del saneamiento básico regional"
replace SB_cost= round(SB_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución del saneamiento básico al IBH_cost
egen Con_SB_cost= sum((((A_SB_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_SB_cost "% de contribución del saneamiento básico"
replace Con_SB_cost= round(Con_SB_cost,0.01)
drop A_SB_cost

*=====

```

```

* 3.- SERVICIOS BÁSICOS REGIONALES
*=====
* Intensidad de los servicios básicos regionales por clases
bys clases: egen A_SeB_cost= wtmean(Aseo_p + Luz + P_alimentos + CyRedes), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional de los servicios básicos regionales por clases
bys clases: gen SeB_cost= A_SeB_cost/4
label var SeB_cost "Bienestar unidimensional de los servicios básicos regionales"
replace SeB_cost= round(SeB_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución de los servicios básicos al IBH_cost
egen Con_SeB_cost= sum((((A_SeB_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_SeB_cost "% de contribución de los servicios básicos"
replace Con_SeB_cost= round(Con_SeB_cost,0.01)
drop A_SeB_cost

*=====
* 4.- ACTIVOS DEL HOGAR REGIONAL
*=====
* Intensidad de los activos del hogar regionales por clases
bys clases: egen A_AH_cost= wtmean(Act_alimentación + Act_entret_limp + Act_movilización +
Act_tecno), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional de los activos del hogar regionales por clases
bys clases: gen AH_cost= A_AH_cost/4
label var AH_cost " Bienestar unidimensional de los activos del hogar regional"
replace AH_cost= round(AH_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución de la calidad de la vivienda al IBH_cost
egen Con_AH_cost= sum((((A_AH_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_AH_cost "% de contribución de los activos del hogar"
replace Con_AH_cost= round(Con_AH_cost,0.01)
drop A_AH_cost

*=====
* 5.- NIVEL DE EDUCACION FAMILIAR REGIONAL
*=====
* Intensidad del nivel de educación familiar regional por clases
bys clases: egen A_NEF_cost= wtmean((D_EByM_pond * Dumy_D_EByM) + (D_ES_pond *
Dumy_D_ES) + (LEMAEPH_pond * Dumy_19)), weight(nerop)

* Bienestar unidimensional del nivel de educación familiar regional por clases
bys clases: gen NEF_cost= A_NEF_cost/3
label var NEF_cost "Bienestar unidimensional del nivel de educación familiar regional"
replace NEF_cost= round(NEF_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución del nivel de educación familiar al IBH_cost
egen Con_NEF_cost= sum((((A_NEF_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_NEF_cost "% de contribución del nivel de educación familiar"
replace Con_NEF_cost= round(Con_NEF_cost,0.01)
drop A_NEF_cost

```

```

*-----*
* 6.- SALUD FAMILIAR REGIONAL
*-----*
* Intensidad de la salud familiar regional por clases
bys clases: egen A_SF_cost= wtmean(E_salud_pond + DCSS_pond), weight(umerop)

* Bienestar unidimensional de la salud familiar regional por clases
bys clases: gen SF_cost= A_SF_cost/2
label var SF_cost " Bienestar unidimensional de la salud familiar regional"
replace SF_cost= round(SF_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución de la salud familiar al IBH_cost
egen Con_SF_cost= sum((((A_SF_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_SF_cost "% de contribución de la calidad de la vivienda"
replace Con_SF_cost= round(Con_SF_cost,0.01)
drop A_SF_cost

*-----*
* 7.- ECONOMÍA FAMILIAR REGIONAL
*-----*
* Bienestar unidimensional de la economía familiar regionales por clases
bys clases: egen EF_cost= wtmean(EF), weight(umerop)
label var EF_cost "Bienestar unidimensional de la economía familiar regional"
replace EF_cost= round(EF_cost,0.01)

* Porcentaje de contribución de la economía familiar al IBH_cost
egen Con_EF_cost= sum((((EF_cost/23)*H_cost)/IBH_cost)*100) if nvals_cost==1
label var Con_EF_cost "% de contribución de la economía familiar"
replace Con_EF_cost= round(Con_EF_cost,0.01)

*-----*
save INDICE_BIENESTAR_2_2013, replace

*-----*

* Borramos las variables que no hayan sido calculadas a nivel provincial
drop area Municipio zona sector panelm vivienda hogar p01 p02 p03 ingrl CONDUCT rn Rgnl fexp_per
rama1 grupo1 CONDUCTN id_persona id_hogar numerop sectores Per_PEA trabajadores Primario
Secundario Terciario No_especi ciudad fexp_hog Score clases R nvals H HC A CVM Producto IBH CMVi
SBM SeBP TMAH NMEF SFP EFP Esp_Pri Esp_Sec Esp_Ter R_cost H_cost HC_cost A_cost CVM_cost
IBH_cost

* Reducimos la base a nivel provincial
duplicates drop prov, force

* Exportamos en forato excel para realizar los graficos en ORIGIN 9
export excel using "INDICE_BIENESTAR_2_2013", firstrow(variables)

*-----*
clear all
use INDICE_BIENESTAR_2_2013, replace

```



```

*-----*
* INDICADORES PARA GENERAR LAS TABLAS QUE COMPLEMENTAN A LOS GRAFICOS DE RADAR
*-----*

* Calidad de la vivienda
bys prov: gen _CVi_prov_CM= CVi_prov if clases==2
bys prov: egen CVi_prov_CM= max(_CVi_prov_CM)
drop _CVi_prov_CM

gen CVi_hogar=(M_techo + E_techo + M_piso + E_piso + M_paredes + E_paredes)/6
gen CVi_tabla= 1
replace CVi_tabla=2 if CVi_hogar< CVi_prov_CM

* Saneamiento básico
bys prov: gen _SB_prov_CM= SB_prov if clases==2
bys prov: egen SB_prov_CM= max(_SB_prov_CM)
drop _SB_prov_CM

gen SB_hogar=(Agua + Sanitario + Residuos)/3
gen SB_tabla= 1
replace SB_tabla= 2 if SB_hogar< SB_prov_CM

* Servicios Basicos
bys prov: gen _SeB_prov_CM= SeB_prov if clases==2
bys prov: egen SeB_prov_CM= max(_SeB_prov_CM)
drop _SeB_prov_CM

gen SeB_hogar=(Aseo_p + Luz + P_alimentos + CyRedes)/4
gen SeB_tabla= 1
replace SeB_tabla =2 if SeB_hogar< SeB_prov_CM

* Activos del hogar
bys prov: gen _AH_prov_CM= AH_prov if clases==2
bys prov: egen AH_prov_CM= max(_AH_prov_CM)
drop _AH_prov_CM

gen AH_hogar=(Act_alimentación + Act_entret_limp + Act_movilización + Act_tecno)/4
gen AH_tabla= 1
replace AH_tabla=2 if AH_hogar< AH_prov_CM

* Educacion
bys prov: gen _NEF_prov_CM= NEF_prov if clases==2
bys prov: egen NEF_prov_CM= max(_NEF_prov_CM)
drop _NEF_prov_CM

gen NEF_hogar=((D_EByM_pond * Dumy_D_EByM) + (D_ES_pond * Dumy_D_ES) + (LEMAEPH_pond
* Dumy_19)) / (Dumy_D_EByM + Dumy_D_ES + Dumy_19)
gen NEF_tabla= 1
replace NEF_tabla =2 if NEF_hogar< NEF_prov_CM

* Salud

```

```
bys prov: gen _SF_prov_CM= SF_prov if clases==2
bys prov: egen SF_prov_CM= max(_SF_prov_CM)
drop _SF_prov_CM
```

```
gen SF_hogar=(E_salud_pond + DCSS_pond)/2
gen SF_tabla= 1
replace SF_tabla=2 if SF_hogar< SF_prov_CM
```

* Economía Familiar

```
bys prov: gen _EF_prov_CM= EF_prov if clases==2
bys prov: egen EF_prov_CM= max(_EF_prov_CM)
drop _EF_prov_CM
```

```
gen EF_tabla= 1
replace EF_tabla=2 if EF< EF_prov_CM
```

APENDICE B – PROGRAMACION 2: CALCULO DEL IBE EN STATA 14

<https://drive.google.com/uc?export=download&id=>

```
*=====*
```

WQI A NIVEL DE PUNTO DE MUESTREO (RÍOS)

```
*=====*
```

En ArcGis 10.3 realizamos la unión espacial **“Spatial Join”** de dos bases de datos:

- 1.- Shapefile de puntos que contiene los puntos de muestreo de calidad del agua
- 2.- Shapefile de polígonos que contiene las divisiones político-administrativas de municipios y provincias del Ecuador. Descargables del [MAPA INTERACTIVO AMBIENTAL](#)

Una vez realizada la unión espacial de las dos bases tendremos un nuevo archivo shapefile, que guardamos como **“Municipios_puntos_agua.shp”**, que contiene la información de los puntos de calidad del agua y su ubicación en una determinada provincia.

Para convertir esta base de datos espacial .shp en formato .dta, utilizamos el siguiente comando: Ordenamos a stata generar una base de datos y una base coordenadas.

```
shp2dta using Municipios_puntos_agua.shp, data(D_puntos_agua) //
coord(C_puntos_agua) genid(id) genc(c)
```

Descargar la base de datos **“D_puntos_agua.dta”** [aquí](#)

```
use D_puntos_agua, clear
```

*** seguimos la siguiente rutina para generar el WQI a nivel provincial**

```
drop id x_c y_c TARGET_FID OBJECTID_1 JOIN_FID DPA_VALOR DPA_ANIO xy //
OBJECTID_2 OBJECTID x y LABORATORI ESTACIÓN Shape_Leng CODIGO x1 y1 Shape_Area
replace F_Campo= F_Campo/10000
replace F_Campo= int(F_Campo)
replace F_Lab_= F_Lab_/10000
replace F_Lab_= int(F_Lab_)
destring DPA_CANTON DPA_PROVIN, replace
sort DPA_CANTON DPA_PROVIN NOMBRE F_Campo
keep if DPA_PROVIN==7 | DPA_PROVIN==8 | DPA_PROVIN==9 | //
DPA_PROVIN==12 | DPA_PROVIN==13 | DPA_PROVIN==24
keep if Join_Count==1
keep if F_Campo==2013 | F_Campo==2012
replace NOMBRE= "TEAONE AJ ESMERALDAS" if NOMBRE== "TEAONE AJ ESMERALDA"
bys NOMBRE: egen Registros= total(F_Campo==2013)
bys NOMBRE: replace F_Campo=2013 if Registros==0
destring Mn Cu Cr Fe Pb NO3__ NO2__ PO4_3_ F_DBO5 DQO OD od__satura //
Coliformes Coliform_1 SiO2, replace ignore("<") dpcomma
bysort NOMBRE F_Campo: egen _PH= mean(pH)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _T= mean(T)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _Turbidez= mean(Turbidez)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _TDS= mean(TDS)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _DBO5= mean(DBO5)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _ColF= mean(Coliformes)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _NO3= mean(NO3__)
bysort NOMBRE F_Campo: egen _PO4= mean(PO4_3_)
```

```

bysort NOMBRE F_Campo: egen _OD_satu= mean(od__satura)
keep if F_Campo==2013
duplicates drop NOMBRE, force
drop pH CE T Turbidez Color TDS Ca2_ Mg2_ Na Mn Cu Cr Fe K Pb HCO3__ CO3_2_ SO4_2_ //
Cl_ NH4__ NO3__ NO2__ PO4_3_ F_ DBO5 DQO OD od__satura Coliformes Coliform_1 //
A_T D_T DCa CO2 SiO2 Registros Join_Count

```

*** Realizamos interpolación espacial IDW**

```

sort CUENCA NOMBRE
gen orden=_n
mipolate _PH orden, idw gen(PH)
mipolate _T orden, idw gen(T)
mipolate _Turbidez orden, idw gen(Tur)
mipolate _TDS orden, idw gen(tds)
mipolate _DBO5 orden, idw gen(DBO5)
mipolate _ColF orden, idw gen(ColF)
mipolate _NO3 orden, idw gen(NO3)
mipolate _PO4 orden, idw gen(PO4)
mipolate _OD_satu orden, idw gen(OD_satu)

```

```

*=====
*                               REALIZAR LOS CALCULOS DEL WQI
*=====

```

*** OXIGENO DISUELTO (% DE SATURACION)**

```

gen Oxigeno_D= -0.00000272*(OD_satu)^4+0.000368*(OD_satu)^3- //
0.004975*(OD_satu)^2+0.509044*(OD_satu)+1.376853 if OD_satu<=100
replace Oxigeno_D= 189.31*2.718^(-0.0063*OD_satu) if OD_satu>100 & OD_satu<=140
replace Oxigeno_D= 50 if OD_satu>140

```

*** COLIFORMES FECALES (#/100ml)**

```

gen Coliformes_F= (-11.332*ln(ColF)+97.389) if ColF <=1000
replace Coliformes_F= (-3.855*ln(ColF)+45.952) if ColF>1000 & ColF<=100000
replace Coliformes_F= 2 if ColF>100000

```

*** POTENCIAL DE HIDROGENO**

```

gen Potencial_H= 0 if PH<2
replace Potencial_H= -0.521223*(PH)^4+9.391153*(PH)^3-55.61814*(PH)^2+137.4489*(PH)- //
119.2418 if PH>2 & PH<=7
replace Potencial_H= -0.7298*(PH)^4+29.54561*(PH)^3-440.069*(PH)^2+2835.152*(PH)- //
6572.185 if PH>7 & PH<=12
replace Potencial_H= 0 if PH>12

```

*** BOD-5: DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (mg/l)**

```

gen Demanda_BO5= (93.949*2.718^(-0.1021*DBO5)) if DBO5<=30
replace Demanda_BO5= 2 if DBO5>=30

```

*** TEMPERATURA (GRADOS CENTIGRADOS)**

```

gen Temperatura= 3.818*(T)+93.49 if T<=0
replace Temperatura= -0.00043*(T)^4+0.024654*(T)^3-0.328228*(T)^2-3.573817*(T)+ //
94.31032 if T>0

```


Se realizo unión espacial con dos bases de datos: del **MAPA INTERACTIVO AMBIENTAL** del MAE

1.- Shapefile de fragilidad de ecosistemas

2.- Shapefile de polígonos que contiene las divisiones político-administrativas de municipios y provincias del Ecuador.

Una vez realizada la unión espacial de las dos bases tendremos un nuevo archivo shapefile, que guardamos como "Fragilidad_muni.shp". Este contiene información de los ecosistemas continentales con sus niveles de fragilidad, amenaza y vulnerabilidad y su ubicación espacial en una o varias provincias de la costa.

Descargar la base de datos "**D_fragil.dta**" [aquí](#)

```
shp2dta using Fragilidad_muni.shp, data(D_fragil) coord(C_fragil) genid(id) genc(c)
use D_fragil, clear
```

```
keep if codigo~= "Agua"
```

```
drop Join_Count TARGET_FID JOIN_FID DPA_VALOR DPA_ANIO xy x y id
```

```
destring DPA_CANTON DPA_PROVIN, replace
```

```
keep if DPA_PROVIN==7 | DPA_PROVIN==8 | DPA_PROVIN==9 | DPA_PROVIN==12 |
DPA_PROVIN==13 | DPA_PROVIN==24
```

```
by DPA_PROVIN codigo, sort: gen Ecos_B=_n ==1
```

```
label var Ecos_B "Ecosistemas Boscosos"
```

```
keep if Ecos_B==1
```

```
by DPA_PROVIN: egen tot_Ecos_B= total(Ecos_B)
```

```
label var tot_Ecos_B "total de Ecosistemas Boscosos"
```

```
gen Estado_B=1
```

```
replace Estado_B= 2 if fragilidad== "ALTA"
```

```
replace Estado_B= 3 if fragilidad== "MEDIA"
```

```
replace Estado_B= 4 if fragilidad== "BAJA"
```

```
replace Estado_B= 5 if fragilidad== "MUY BAJA"
```

```
label var Estado_B "Estado ambiental de ecosistemas boscosos"
```

```
bys DPA_PROVIN Estado_B: egen R_B= total(Ecos_B)
```

```
label var R_B "Recuento de Ecos. Bos. por estado"
```

```
gen P_B= (((Estado_B/15*log(Estado_B)/log(2))*1)/((5/15)*log(5)/log(2)))
```

```
replace P_B = round(P_B, 0.01)
```

```
label var P_B "Probabilidad de un buen estado ambiental"
```

```
save IBE_BOSCOSO, replace
```

```
use IBE_BOSCOSO, replace
```

```
*=====*
```

```
*
*                          CALCULO DEL IBE INTRARREGIONAL
*=====*
```

```
merge m:m DPA_PROVIN using "IBE_ACUATICO.dta"
```

Result	# of obs.
not matched	7
from master	7 (_merge==1)
from using	0 (_merge==2)
matched	44 (_merge==3)

```

-----
bys DPA_PROVIN: gen ECOSISTEMAS_T= tot_Ecos_A + tot_Ecos_B
label var ECOSISTEMAS_T "total de ecosistemas intrarregionales"

bys DPA_PROVIN: gen E_A= R_A/ECOSISTEMAS_T
replace E_A= round(E_A, 0.01)
label var E_A "% de Ecos. Acuat. por estado ambiental"

bys DPA_PROVIN: gen E_B= R_B/ECOSISTEMAS_T
replace E_B= round(E_B, 0.01)
label var E_B "% de Ecos. Bos. por estado ambiental"

by DPA_PROVIN Estado_A, sort: gen n_A=_n ==1
by DPA_PROVIN fragilidad, sort: gen n_B=_n ==1

bys DPA_PROVIN: egen _IBE_A= sum(E_A*P_A) if n_A==1
bys DPA_PROVIN: egen IBE_A= max(_IBE_A)
replace IBE_A= round(IBE_A, 0.01)

bys DPA_PROVIN: egen _IBE_B= sum(E_B*P_B) if n_B==1
bys DPA_PROVIN: egen IBE_B= max(_IBE_B)
replace IBE_B= round(IBE_B, 0.01)
drop _IBE_A _IBE_B

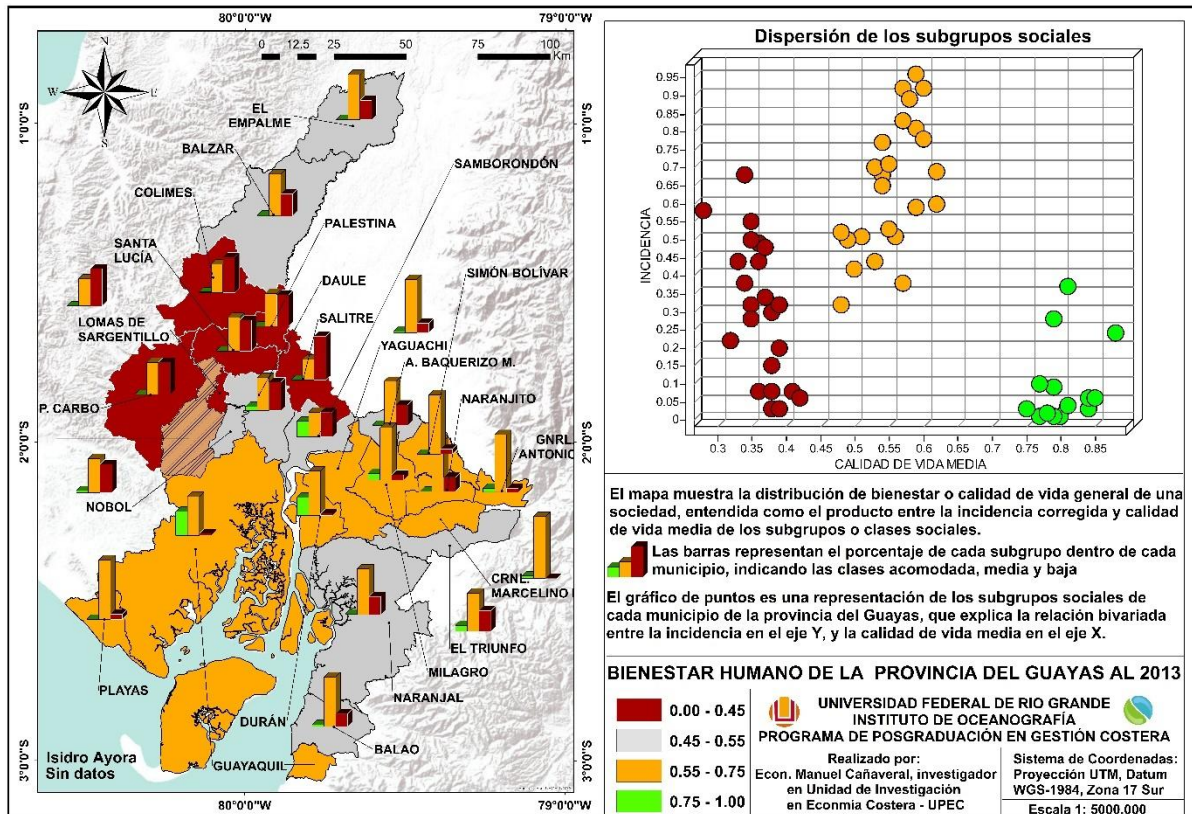
gen IBE = IBE_A + IBE_B
label var IBE "Indice de Bienestar Ecosistémico"

gen contri_A= (IBE_A/IBE)*100
replace contri_A= round(contri_A, 0.01)
label var contri_A "Contribucion de los Ecos. Acuat. al IBE"

gen contri_B= (IBE_B/IBE)*100
replace contri_B= round(contri_B, 0.01)
label var contri_B "Contribucion de los Ecos. Bos. al IBE"

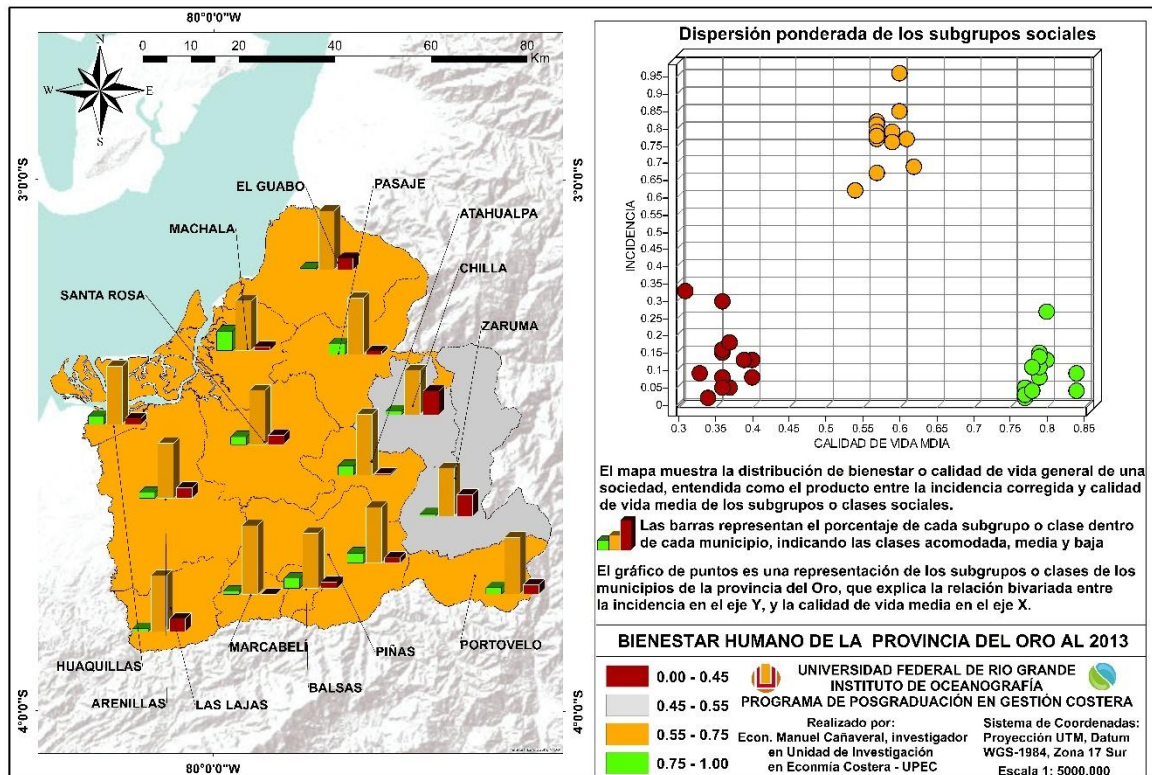
save IBE_INTRARREGIONAL, replace

```



APENDICE C – MAPA DEL IBH_{cs} EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS AL 2013.

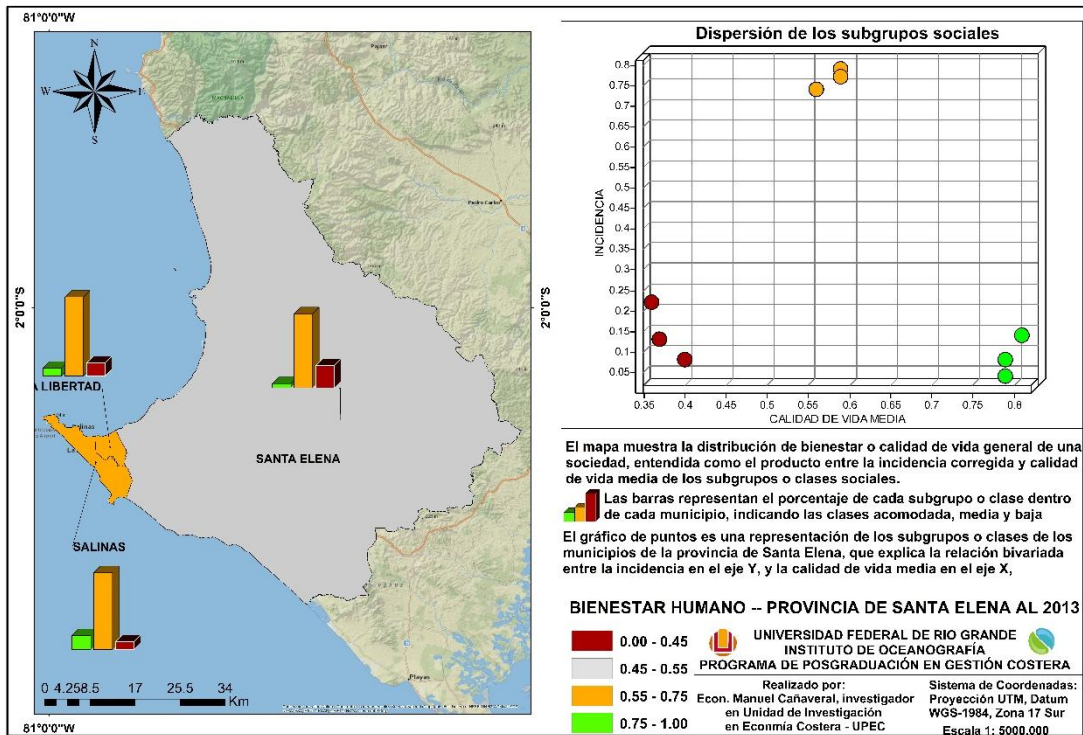
Fuente: Elaboración propia.



APENDICE D – MAPA DEL IBH_{CS} EN LA PROVINCIA DEL ORO AL 2013.

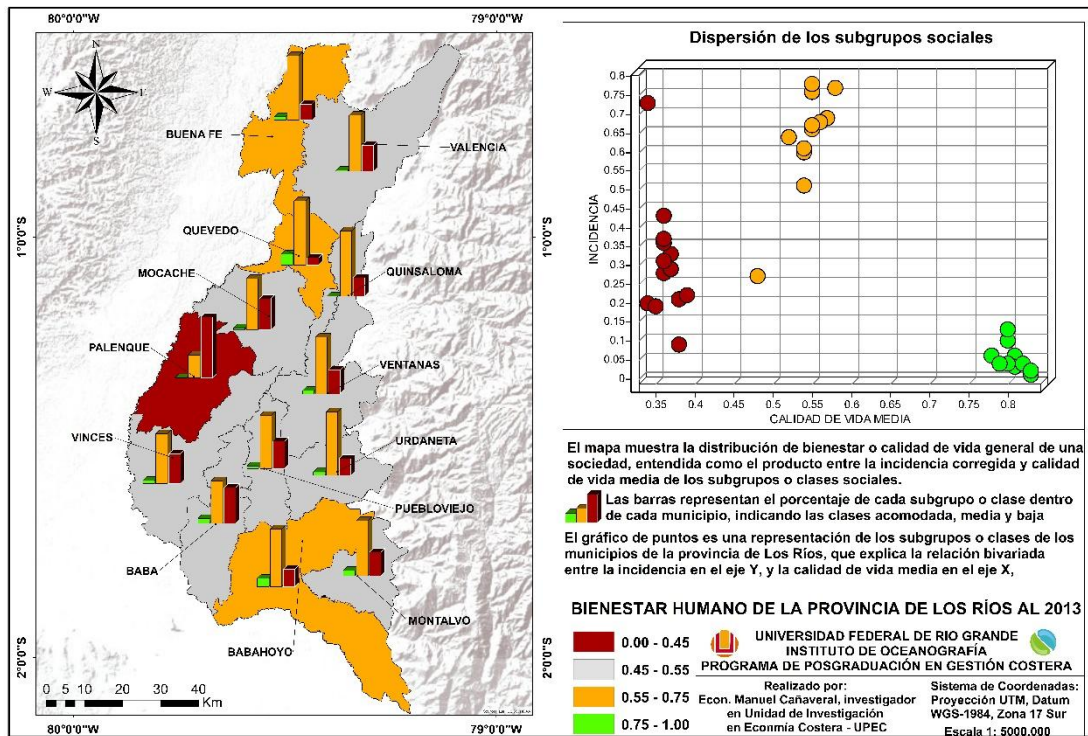
Fuente: Elaboración propia.

APENDICE E - MAPA DEL IBH_{CS} EN LA PROVINCIA DEL SANTA ELENA AL 2013.



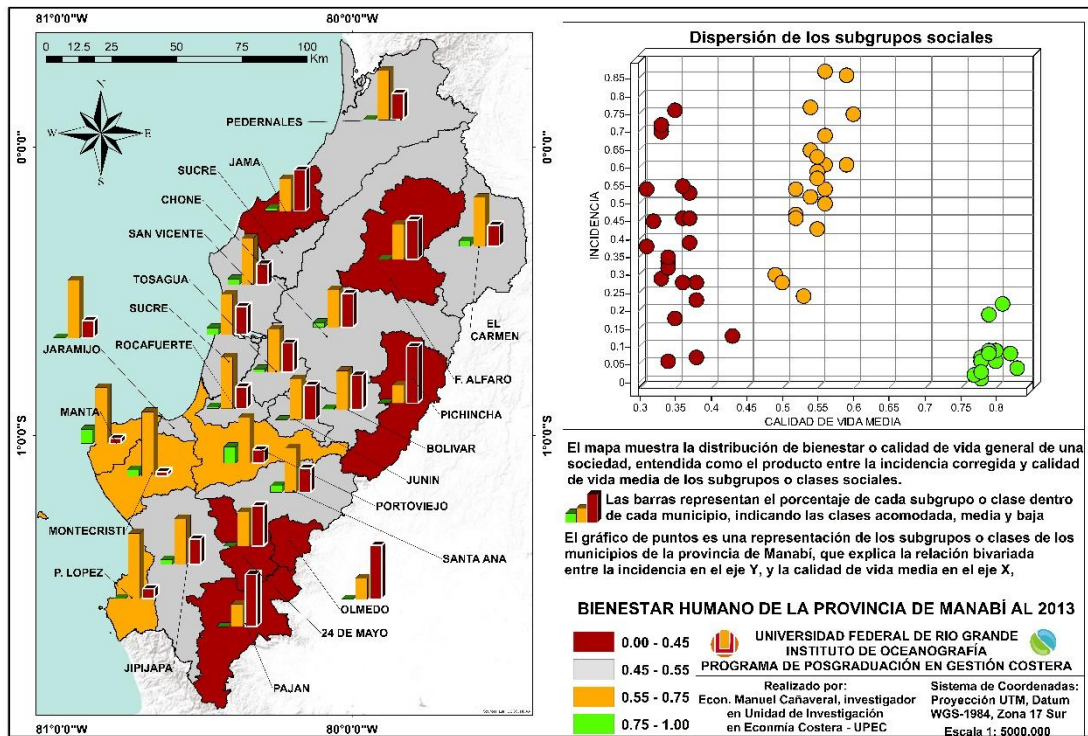
Fuente: Elaboración propia.

APENDICE F – MAPA DEL IBH_{CS} EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS AL 2013.



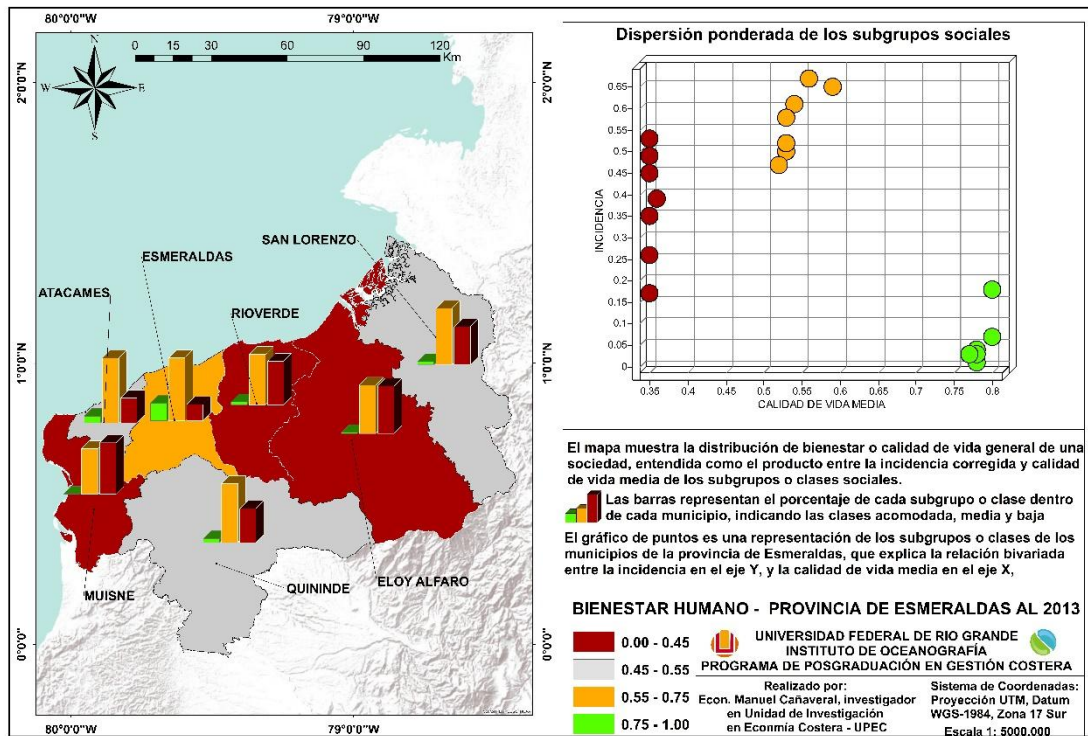
Fuente: Elaboración propia.

APENDICE G – MAPA DEL IBH_{CS} EN LA PROVINCIA DE MANABÍ AL 2013.



Fuente: Elaboración propia.

APENDICE H – MAPA DEL IBH_{CS} EN LA PROVINCIA DE ESMERALDAS AL 2013.



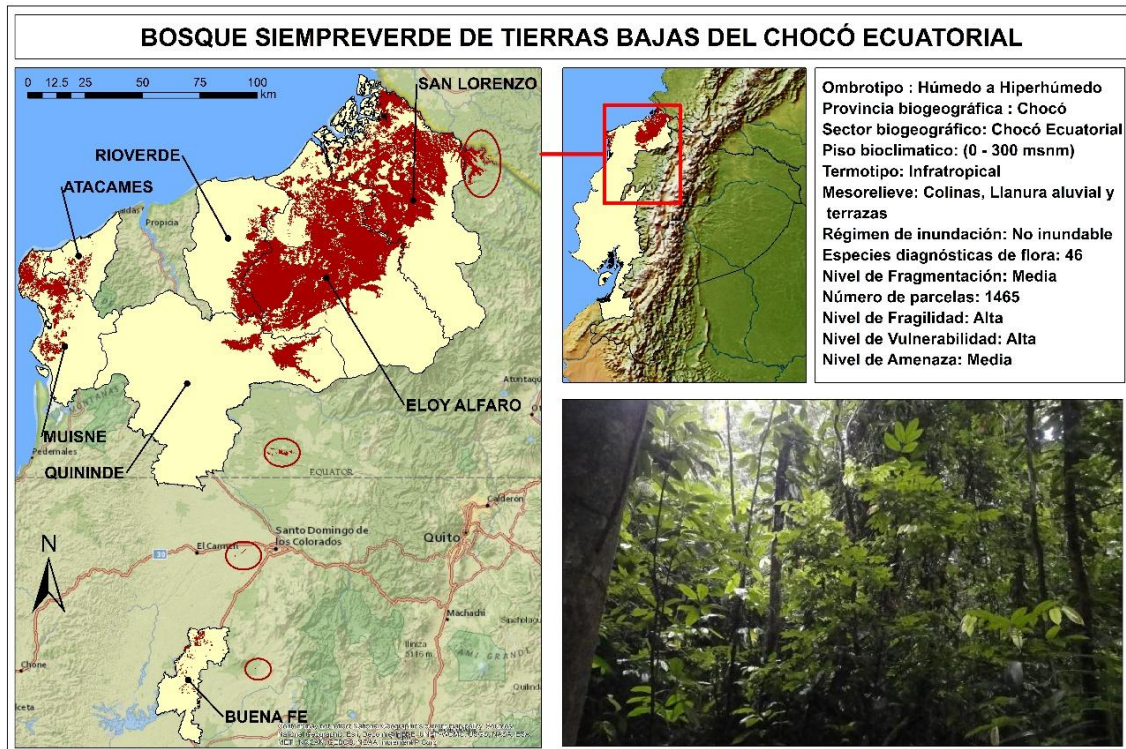
Fuente: Elaboración propia.

**APENDICE I – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (HSTC05)
HERBAZAL INUNDADO LACUSTRE DEL PACÍFICO ECUATORIAL Y (ADTC01)
ARBUSTAL DECIDUO Y HERBAZAL DE PLAYAS DEL LITORAL.**



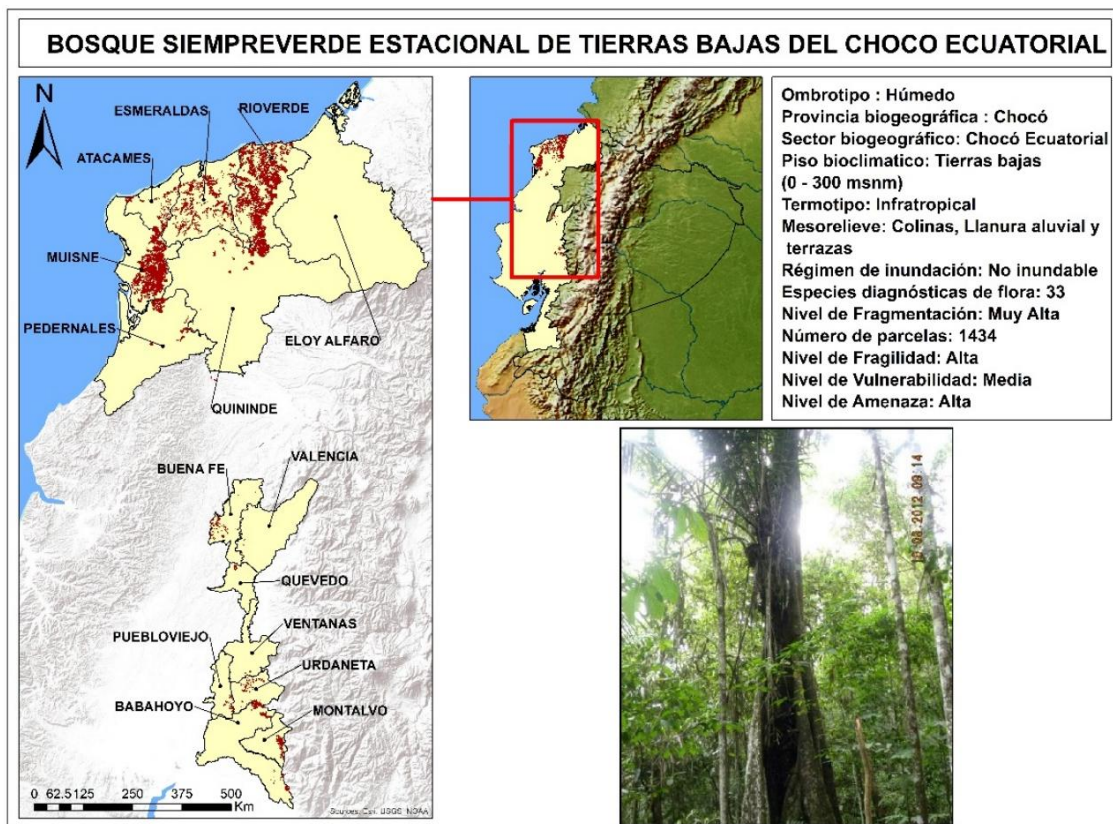
Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE J – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BSTC01) BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCÓ ECUATORIAL.



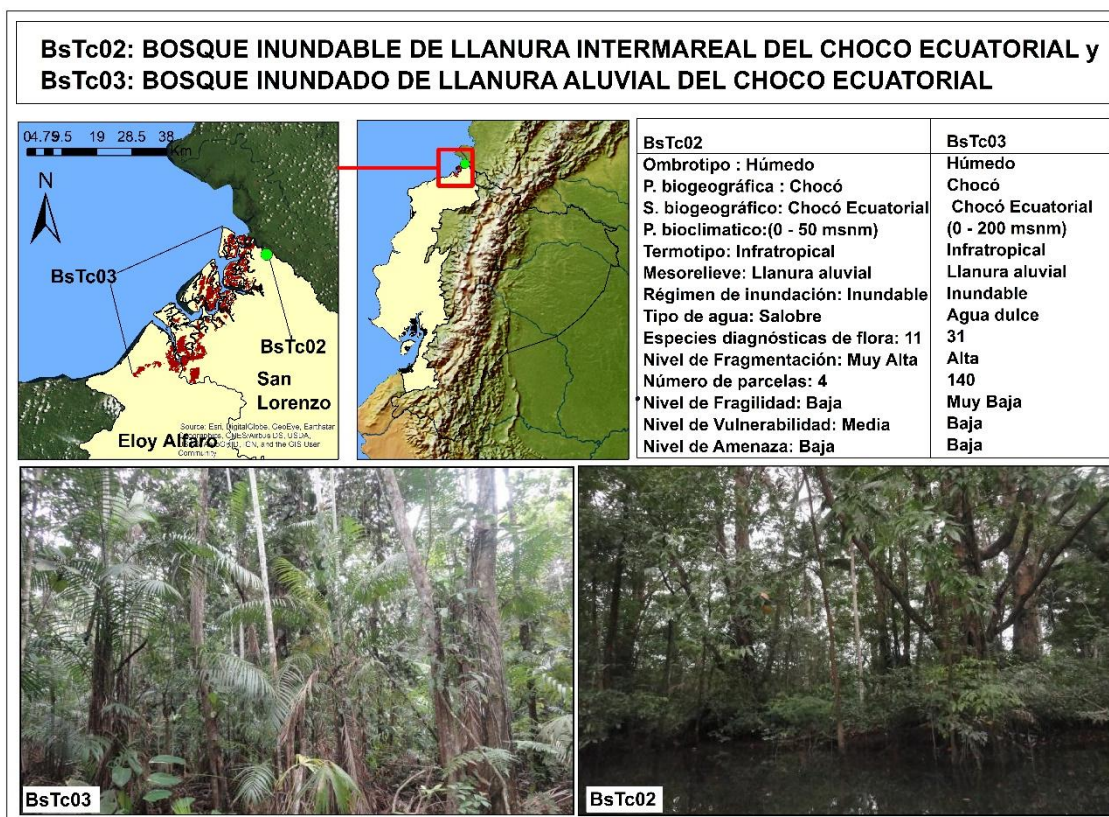
Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE K – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BETC01) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCO ECUATORIAL.



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

**APENDICE L – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (BSTC02)
BOSQUE INUNDABLE DE LLANURA INTERMAREAL DEL CHOCÓ ECUATORIAL
Y (BSTC03) BOSQUE INUNDADO DE LLANURA ALUVIAL DEL CHOCÓ
ECUATORIAL**



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE M – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (HSTC02) HERBAZAL INUNDABLE RIPARIO DE TIERRAS BAJAS DEL CHOCÓ ECUATORIAL.



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

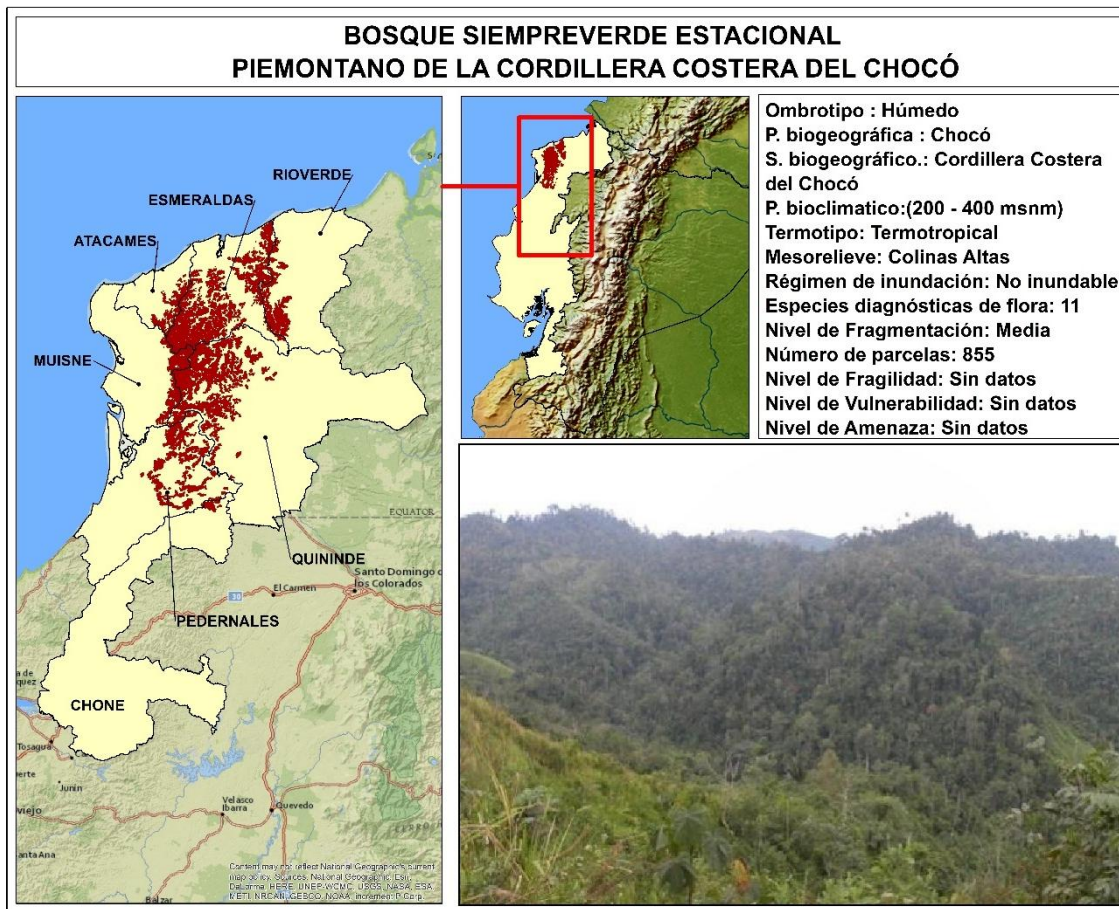
APENDICE N – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (BSTC04) MANGLAR DEL CHOCÓ ECUATORIAL Y (BSBC01) BOSQUE SIEMPREVERDE



MONTANO BAJO DE CORDILLERA COSTERA DEL CHOCÓ.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

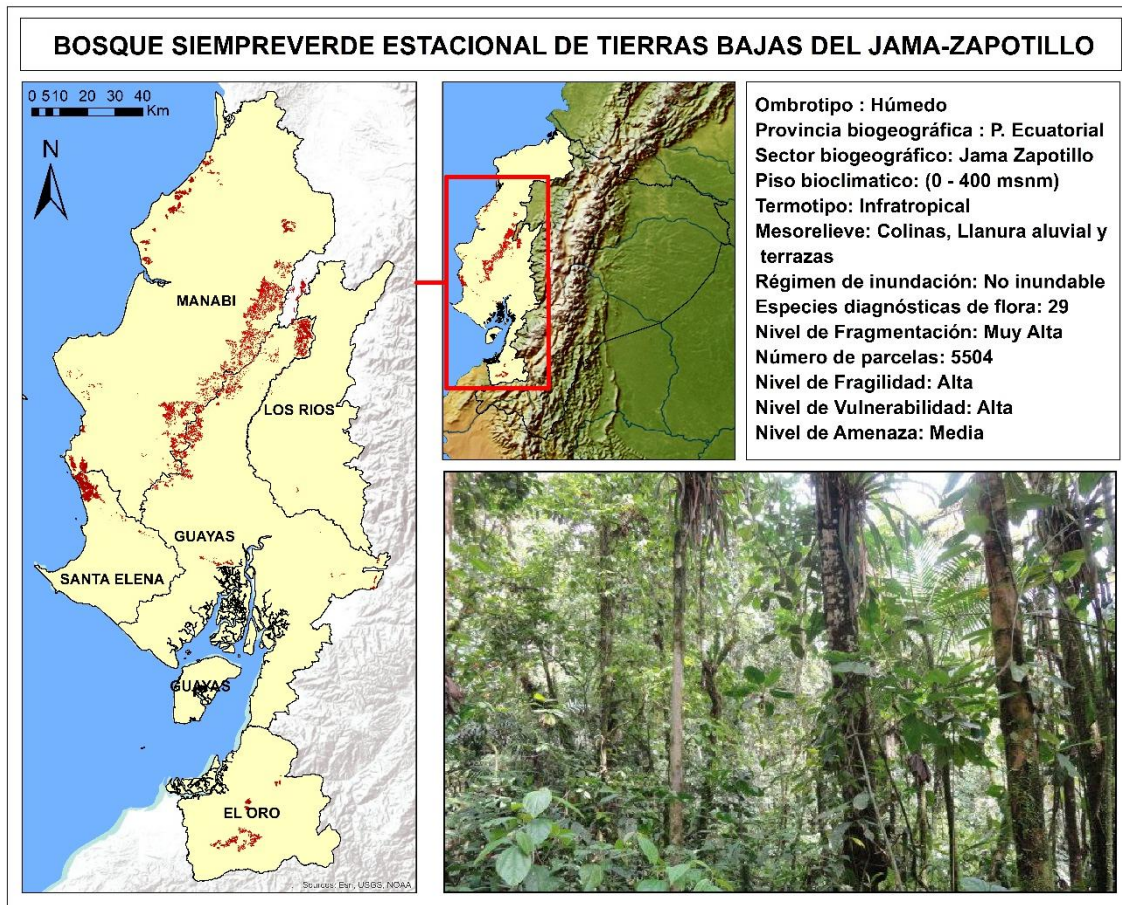
APENDICE O – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BEPC01) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE LA CORDILLERA COSTERA



DEL CHOCÓ.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

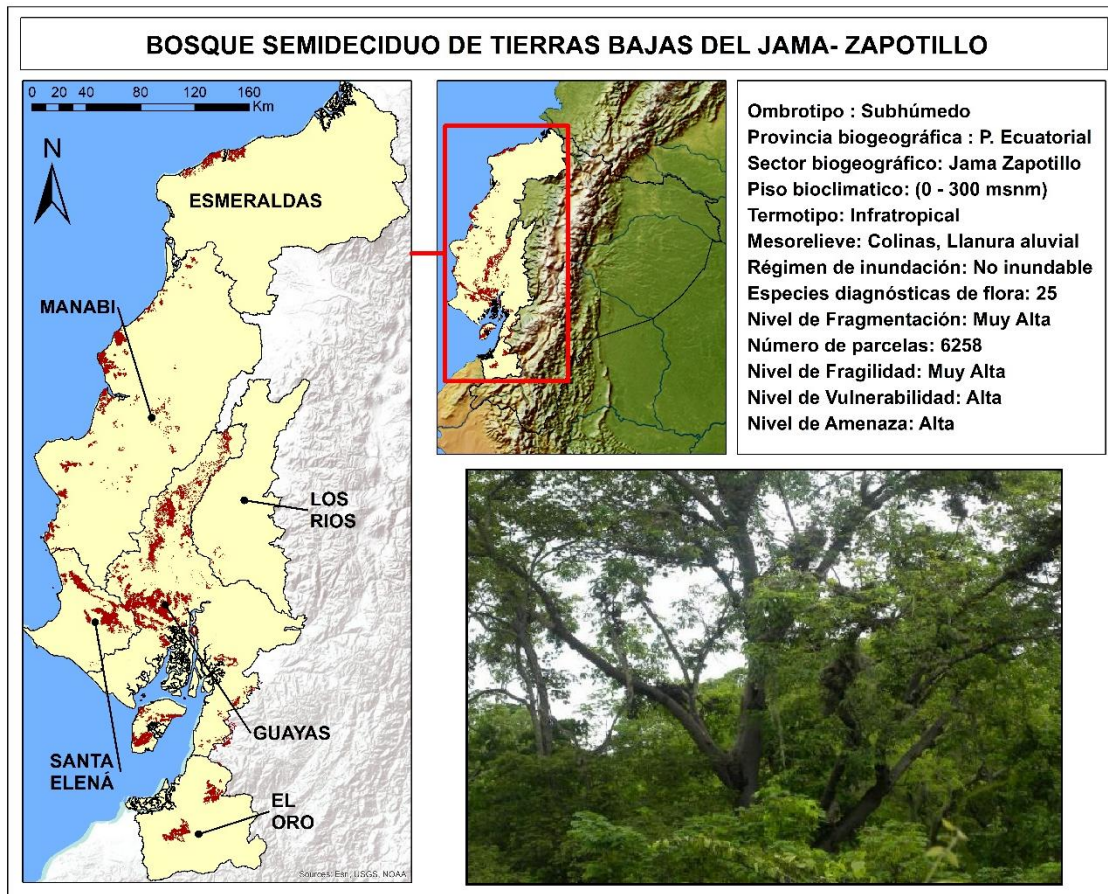
APENDICE P – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BETC02) BOSQUE



SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

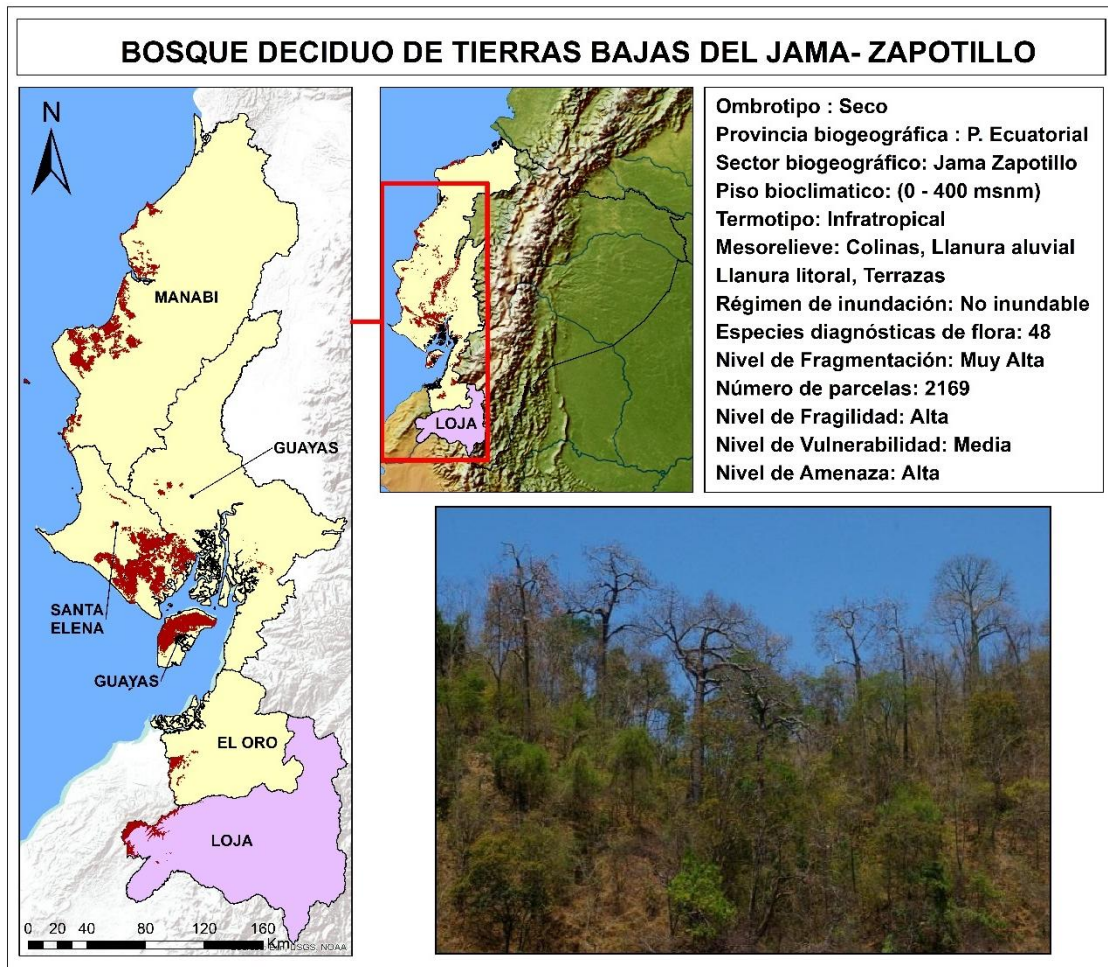
APENDICE Q – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BMTC01) BOSQUE



SEMIDECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

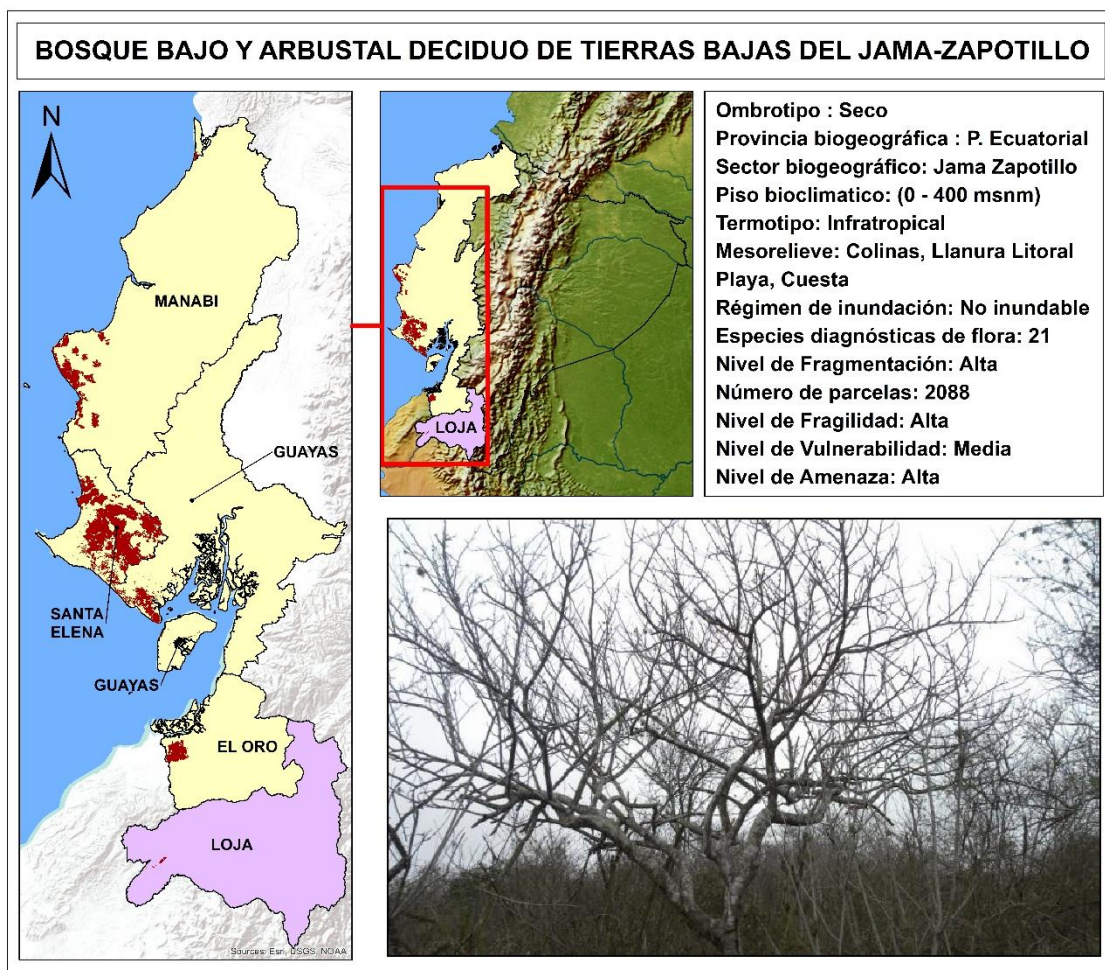
APENDICE R – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BDTC01) BOSQUE



DECIDUO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.

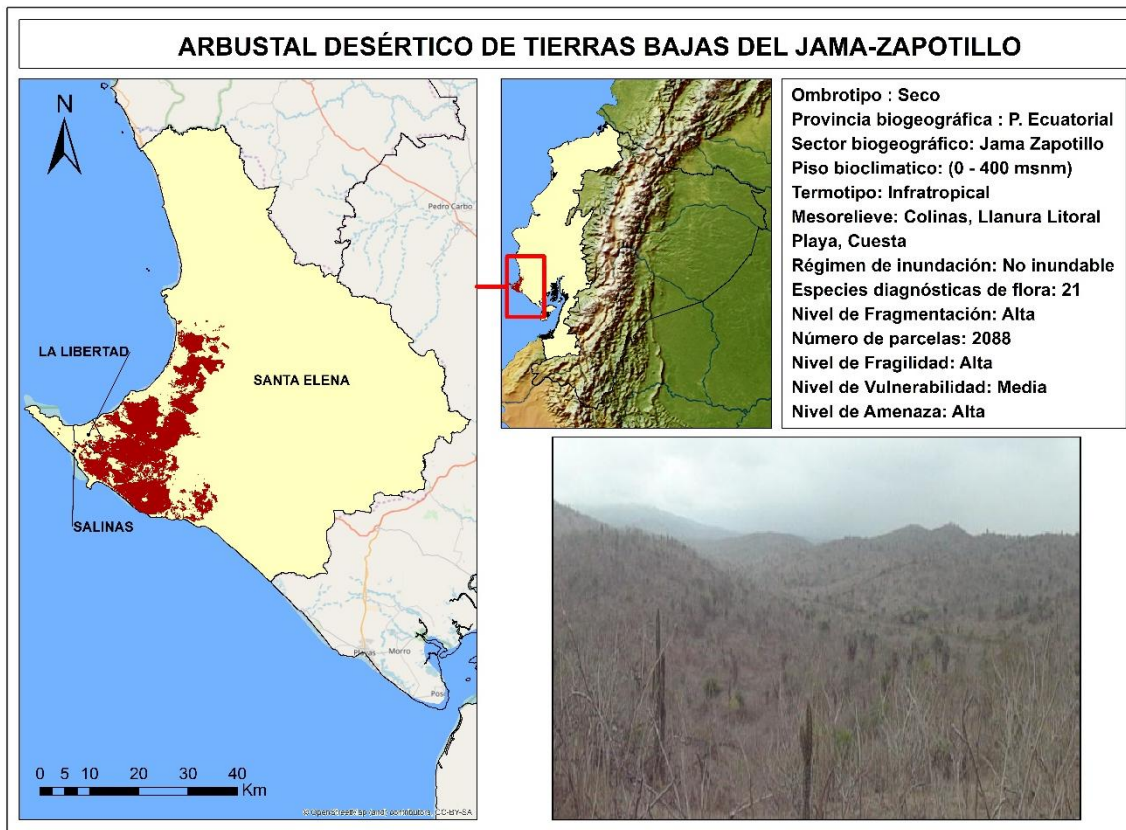
Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE S – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BDTC02) BOSQUE



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

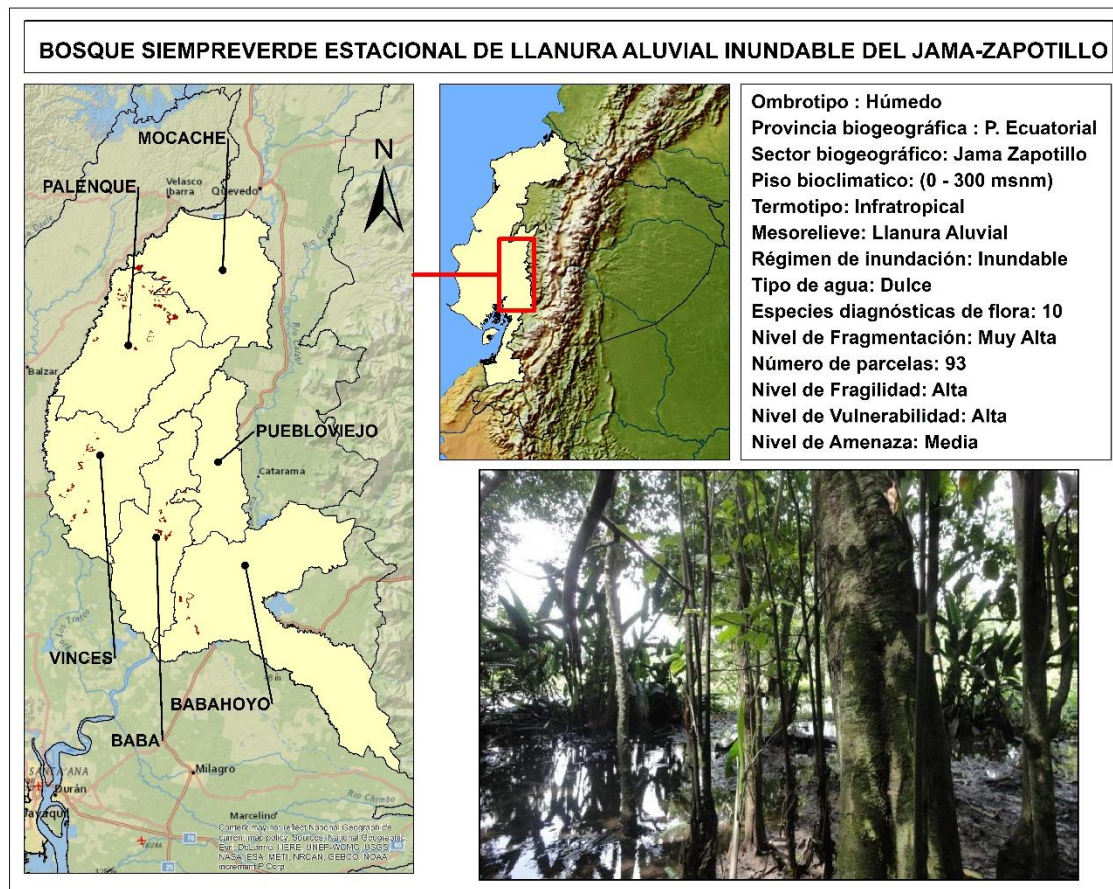
APENDICE T – MAPA DE UBICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS: (ADTC02)



ARBUSTAL DESÉRTICO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

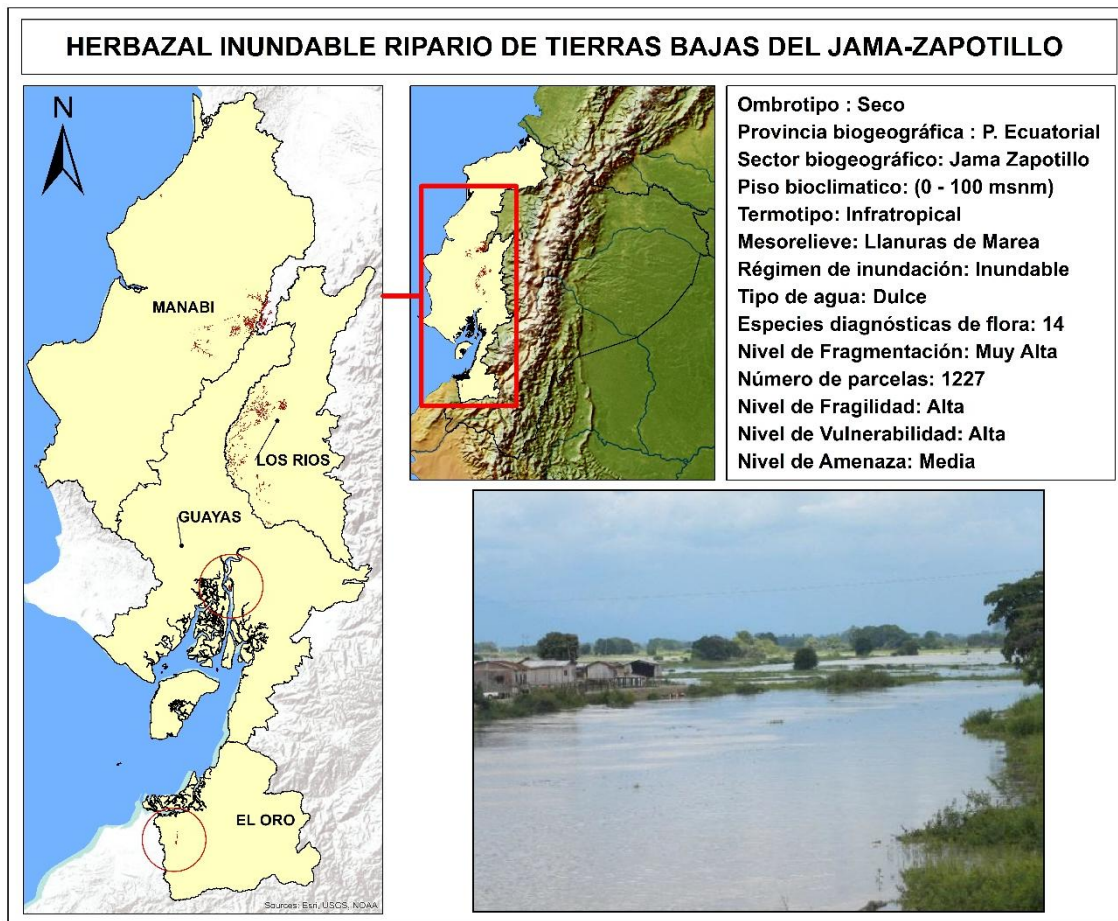
APENDICE U – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BETC03) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL DE LLANURA INUNDABLE DEL JAMA-



ZAPOTILLO.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

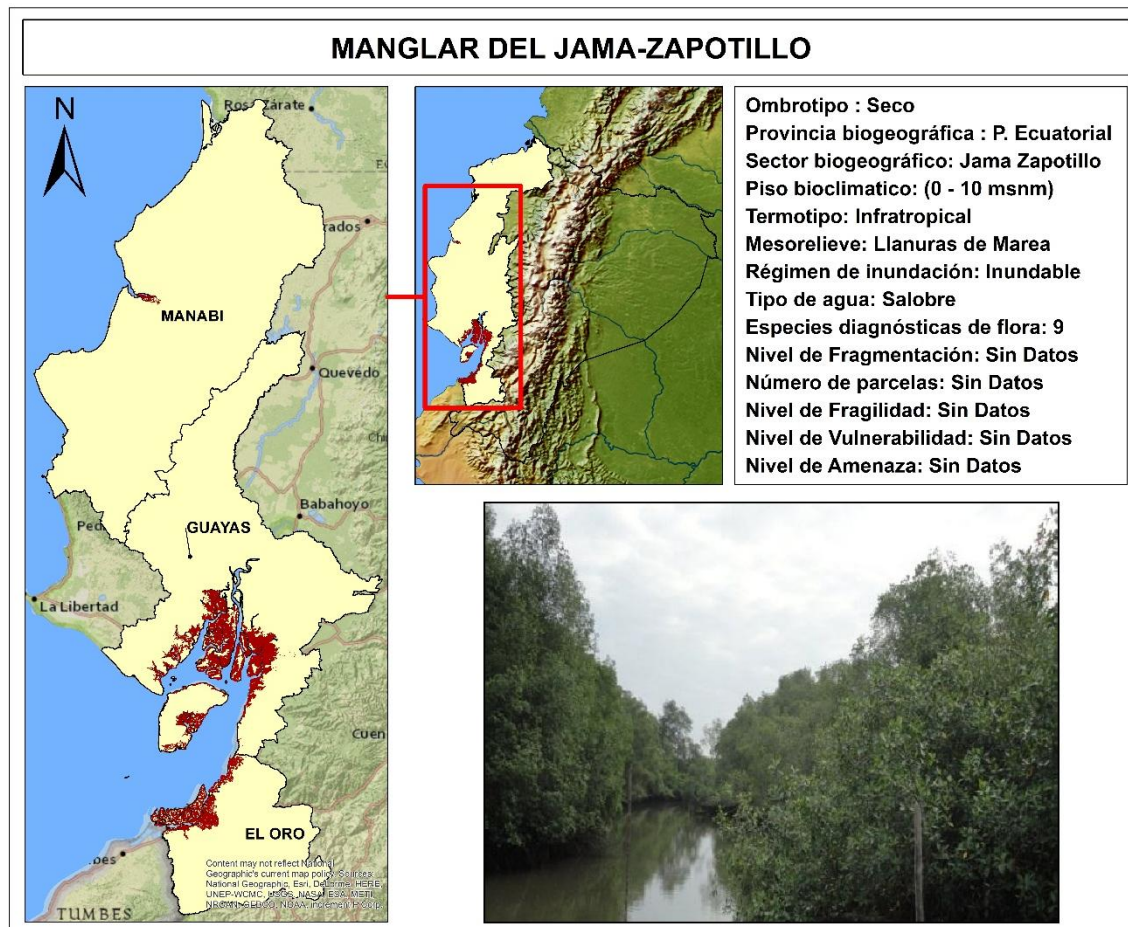
APENDICE V – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (HSTC03) HERBAZAL



INUNDABLE RIPARIO DE TIERRAS BAJAS DEL JAMA-ZAPOTILLO.

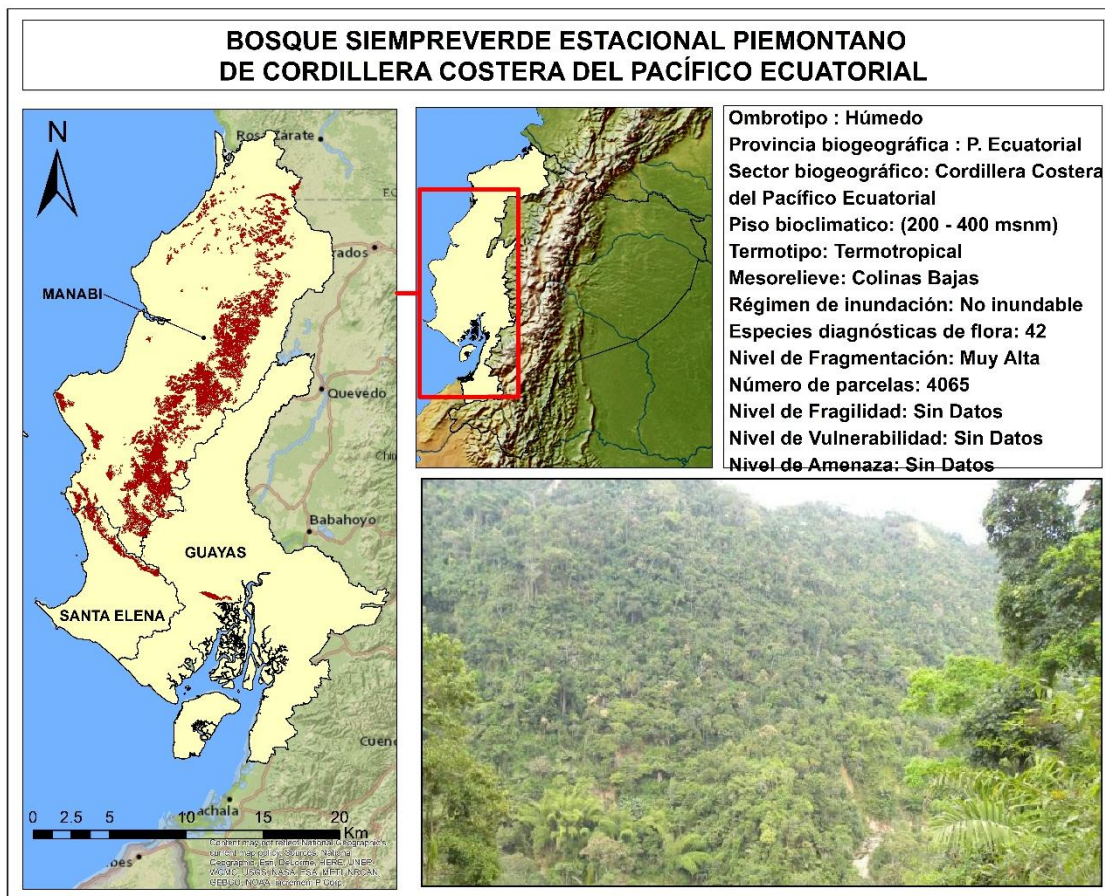
Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE W – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BSTC05) MANGLAR



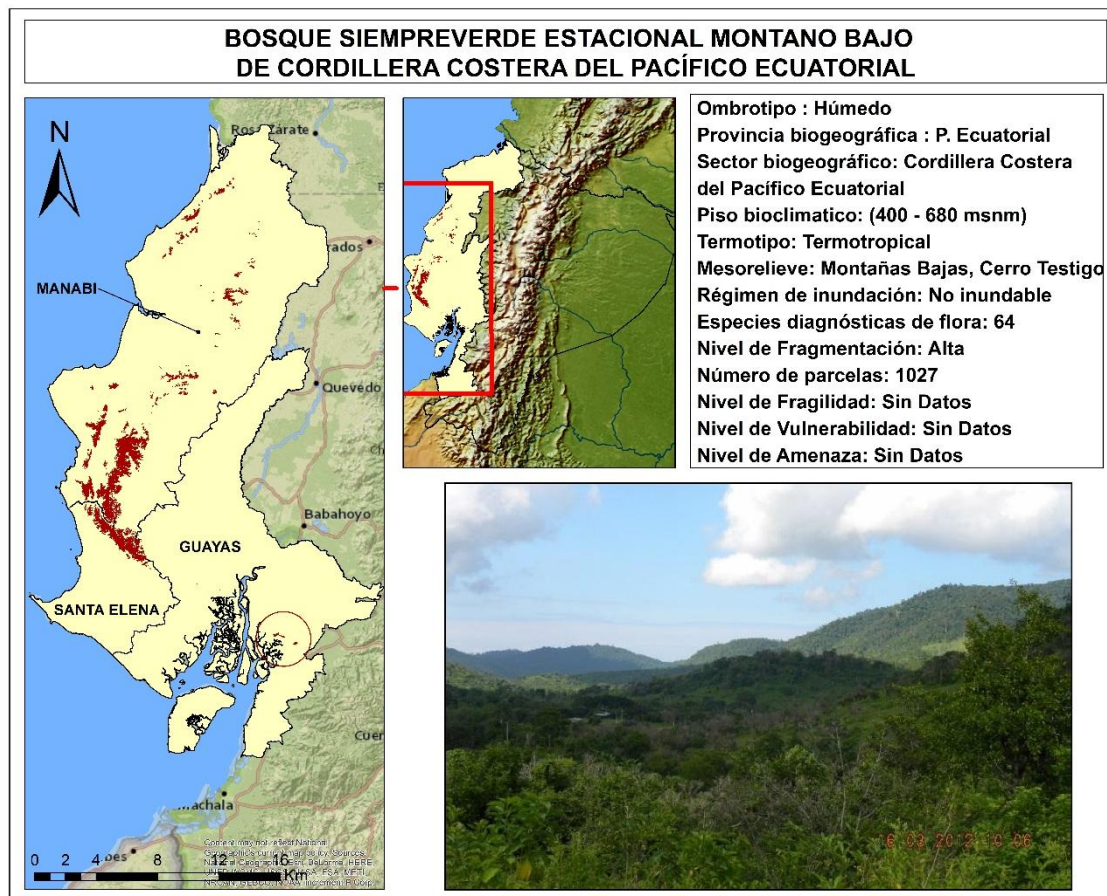
Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE X – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BEPC02) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL PIEMONTANO DE CORDILLERA COSTERA DEL



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

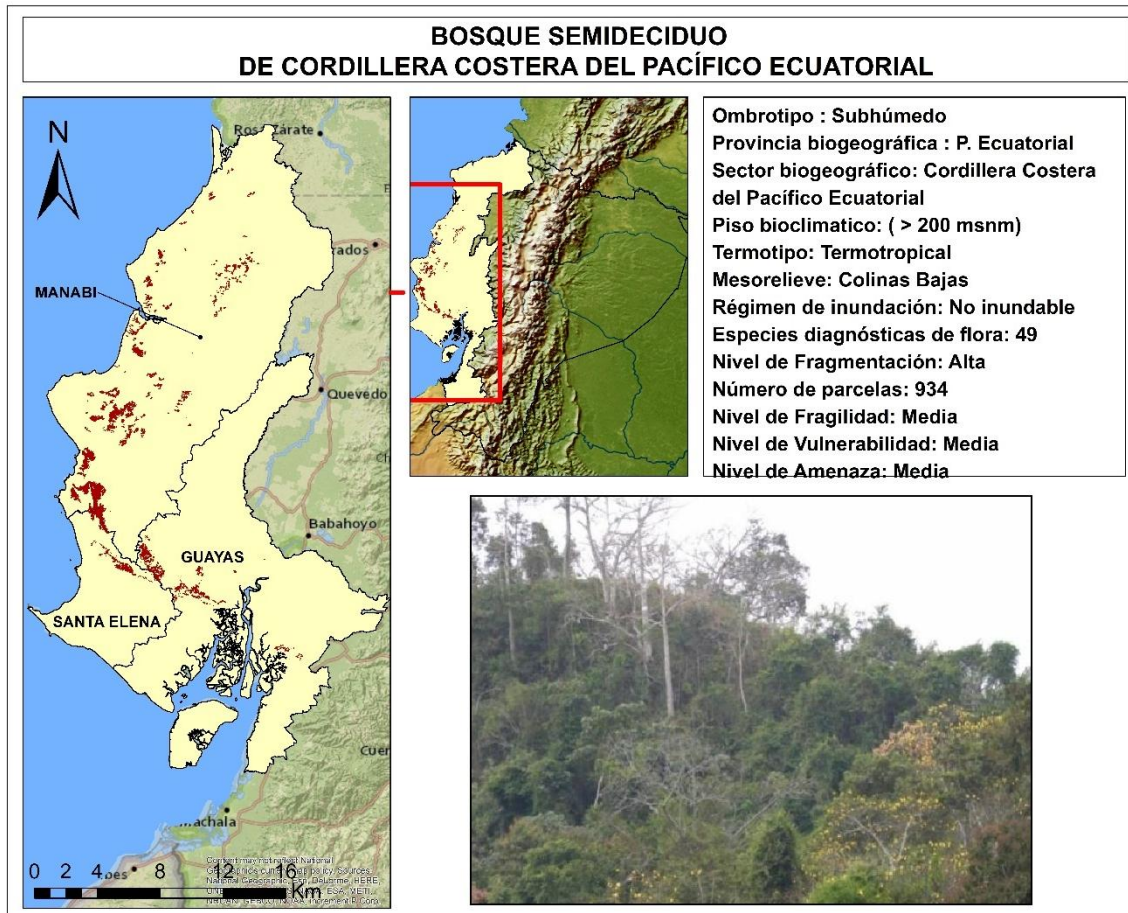
APENDICE Y – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BEBC01) BOSQUE SIEMPREVERDE ESTACIONAL MONTANO BAJO DE CORDILLERA COSTERA



DEL PACÍFICO ECUATORIAL.

Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE Z – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BMPC01) BOSQUE SEMIDECIDUO DE CORDILLERA COSTERA DEL PACÍFICO ECUATORIAL.



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).

APENDICE AA – MAPA DE UBICACIÓN DEL ECOSISTEMA: (BDPC01) BOSQUE



Fuente: Elaboración propia con información de MAE, (2013).