



**Análisis de la distribución espacial y causística de madres adolescentes en Ecuador  
entre 2010-2019**

Grijalva Jácome, Nathaly Alejandra y Zhingre Tene, Tamy Sisa

Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción

Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera Geográfica y del Medio  
Ambiente

PhD. Simón Baile, Débora

25 de octubre del 2022

# COPYLEAKS

TesisMadres Adolescentes-Zhingre & Grijalva\_25 Oct 2022-C...

Scanned on: 19:23 October 25, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	499
Words with Minor Changes	179
Paraphrased Words	212
Omitted Words	0



DEBORA SIMON BAILE



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

3

**Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción**

**Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente**

### **Certificación**

Certifico que el trabajo de titulación: **“Análisis de la distribución espacial y causística de madres adolescentes en Ecuador entre 2010-2019”** fue realizado por las señoritas **Grijalva Jácome, Nathaly Alejandra y Zhingre Tene, Tamya Sisa**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 25 de octubre de 2022

**Firma**



Escuela de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente  
**DEBORA SIMON BAILE**

**PhD. Simón Baile, Débora**

C.C.: 0957160310



Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción

Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente

#### Responsabilidad de Autoría

Nosotras, **Grijalva Jácome, Nathaly Alejandra y Zhingre Tene, Tamya Sisa**, con cédulas de ciudadanía n° 1750799346 y n° 1104323926, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Análisis de la distribución espacial y causística de madres adolescentes en Ecuador entre 2010-2019** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 25 de octubre de 2022

Firma

**Grijalva Jácome, Nathaly Alejandra**

C.C.: 1750799346

Firma

**Zhingre Tene, Tamya Sisa**

C.C.: 1104323926



Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción

Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente

#### Autorización de Publicación

Nosotras **Grijalva Jácome, Nathaly Alejandra y Zhingre Tene, Tamy Sisa**, con cédulas de ciudadanía n° 1750799346 y n° 1104323926, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Análisis de la distribución espacial y causística de madres adolescentes en Ecuador entre 2010-2019** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad

Sangoique, 25 de octubre de 2022

Firma

**Grijalva Jácome, Nathaly Alejandra**

C.C.: 1750799346

Firma

**Zhingre Tene, Tamy Sisa**

C.C.: 1104323926

## Dedicatoria

*A mi hermano de corazón Harrison Salcedo Mena “El Abogado - Hulk”, quien me vio crecer y me enseñó a nunca rendirme, quien ahora desde el cielo me sigue alentando para cumplir cada uno de mis sueños y metas. Aunque no me viste culminar esta etapa de vida este logro tan grande es para ti.*

*A mi madre y familia, quienes me brindaron apoyo durante todo el camino universitario y la guerrearon hombro a hombro en los momentos más difíciles conmigo.*

**Nathaly Grijalva**

*A mis padres, quienes con su amor y apoyo incondicional me animan a nunca rendirme y alcanzar mis sueños.*

*A mi hijo que con su carisma y atención me hace desear ser su inspiración.*

*Al resto de mi familia y amigas/os que de una u otra manera han estado pendientes de mí durante mi vida y carrera universitaria*

*A todas las niñas y adolescentes que como yo han tenido que crecer demasiado rápido ya sea por malas decisiones o producto de violaciones sexuales. A veces con frustraciones y otras con alegrías, e incluso algunas dejando sus sueños a lado para enfocarse en ser madres.*

**Tamya Zhingre**

## **Agradecimiento**

*Gracias a Dios por poner en mi camino obstáculos y seres maravillosos, que me enseñan a ser una mejor persona cada día, y me demuestran lo valiosa que soy.*

*A mi madre Natalia Nohemí Jácome Estrella, que me brinda la seguridad para caminar y se ha esforzado tanto para que nunca me falte nada.*

*A mis abuelos maternos Enrique Jácome y Lupe Estrella, quienes me resguardaron bajo su techo y me brindaron su apoyo incondicional.*

*A mis cómplices Kevin y Valeria Grijalva, quienes me sacan una sonrisa en medio de mis preocupaciones, y cuando lo necesito se quedan en silencio haciéndome compañía.*

*A Soledad, Carola y Andrea Jácome que templaron mi carácter y estuvieron cuando las necesitaba sea la hora que sea.*

*A mi compañero de vida Sebastián Toscano, que pese a todas las adversidades se ha mantenido firme y me ha cuidado día tras día.*

*A mis abuelos paternos Raúl Grijalva y Janeth Rocha por demostrarme su cariño constantemente.*

**Nathaly Grijalva**

## Agradecimiento

*Gracias a la vida, que me ha brindado salud y coraje para seguir esforzándome cada día en cumplir mis sueños y anhelos.*

*A mi padres, Luz y Benigno que me brindan todo su amor, dedicación y confianza. Cuando me encontraba lejos de casa siempre estaban pendientes de que no me faltara nada y hasta viajaban más de 10 horas para poder pasar tiempo conmigo.*

*A Sayti Sarango, que desde que llegó a este mundo hace 6 años, me ha enseñado cada día a ser mejor persona y madre.*

*A Sayri Sarango, quien me acompaña a lo largo de estos 9 años, ayudándome en muchos casos a cumplir con mis obligaciones y también brindándome apoyo incondicional.*

*A Katyna y Sami Contento, mis primas quienes son como mis hermanas, siempre hemos estado juntas, han sido una inspiración y apoyo fundamental durante toda mi vida*

*Agradezco a mis compañeros y amigos, que me ha permitido conocer esta etapa universitaria, con los cuales he compartido momentos tristes y felices, acompañándonos y ayudándonos mutuamente. Un agradecimiento especial a Erika G., Diana T., Katherine A., Lesly P., Diana V., Alexander R., Jessica V., y Mónica M. por su apoyo y amistad en todo momento.*

**Tamya Zhingre**

## **Agradecimiento**

*Nuestro agradecimiento sincero a la PhD. Débora Simón Baile, sin su dedicación no sería posible la culminación de esta tesis, muchas gracias por su confianza, guía, atención y acompañamiento incondicional, por siempre estar pendiente de nosotras ayudándonos para que todo salga bien.*

*Muchas gracias al PhD. Oswaldo Padilla por confiar en nosotras y darnos esta gran oportunidad, gracias por su dedicación para ayudarnos a culminar exitosamente el presente trabajo.*

*A cada uno de los profesores de la carrera que nos inculcaron sus valiosos conocimientos y de los cuales nos llevamos memorables recuerdos.*

*A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por habernos permitido desarrollarnos como profesionales.*

*A las instituciones que nos facilitaron toda la información requerida para cumplir con los objetivos del presente trabajo de titulación*

**Nathaly y Tamya**

## Índice de contenido

<b>Copyleaks .....</b>	<b>2</b>
<b>Certificación .....</b>	<b>3</b>
<b>Responsabilidad de autoría .....</b>	<b>4</b>
<b>Autorización de publicación .....</b>	<b>5</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>7</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>20</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>21</b>
<b>Capítulo I: Problema .....</b>	<b>22</b>
Antecedentes .....	22
Planteamiento del problema .....	23
Justificación e importancia.....	25
Objetivos .....	27
<i>Objetivo general.....</i>	<i>27</i>
<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>27</i>
Metas .....	28
<b>Capítulo II: Marco teórico .....</b>	<b>29</b>
Base Legal .....	29
<i>Constitución de la República del Ecuador.....</i>	<i>29</i>
<i>Ley Orgánica de Salud 2006 y su Reglamento 2012 .....</i>	<i>30</i>

<i>Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011</i> .....	30
<i>Código Orgánico Integral Penal Ecuatoriano</i> .....	31
<i>Código Orgánico de la Niñez y la Adolescencia</i> .....	32
Base Teórica .....	33
<i>Adolescencia</i> .....	33
<i>Embarazo</i> .....	33
<i>Embarazo adolescente</i> .....	34
<i>Maternidad</i> .....	34
<i>Violencia de género</i> .....	34
<i>Violencia sexual</i> .....	34
<i>Cultura de violación</i> .....	35
Base Conceptual .....	35
<i>Homogeneización</i> .....	35
<i>Geodatabase</i> .....	35
<i>Normalización de datos</i> .....	35
<i>Niveles político-administrativos de Ecuador</i> .....	36
<i>Tasas</i> .....	36
<i>Tasa de prevalencia</i> .....	36
<i>Análisis de regresión</i> .....	37
<i>Regresión Lineal Múltiple</i> .....	37
<i>Regresión Multivariada (MARS)</i> .....	38

	12
<i>Regresión Geográficamente Ponderada (GWR)</i> .....	39
<i>Regresión Logístico Binario</i> .....	40
<b>Capítulo III: Metodología</b> .....	<b>41</b>
Recopilación de información.....	41
Estructurar.....	41
Catalogar.....	42
Homogeneización de datos .....	42
Depuración y validación de la información.....	43
Creación de la geodatabase.....	44
Indicadores de prevalencia.....	46
Tasa de prevalencia anual.....	46
Tasa de prevalencia anual de 10-14 años .....	47
Tasa de prevalencia anual de 15-19 años .....	47
Tasa de prevalencia promedio .....	48
Análisis Espacial .....	48
<i>Modelo de Regresión Lineal Múltiple</i> .....	50
<i>Modelo de Regresión Multivariada “MARS”</i> .....	52
<i>Modelo de Regresión Geográficamente Ponderada “GWR”</i> .....	55
<i>Modelo de Regresión Logístico Binario</i> .....	57
<b>Capítulo IV: Resultados y discusión</b> .....	<b>59</b>
Validación de datos .....	59

	13
Geodatabase.....	60
Nivel de detalle de datos .....	61
Casos de maternidad adolescente en Ecuador entre 2010 y 2019.....	62
Casos de maternidad adolescente entre 2010 y 2019 por provincias .....	65
Casos de maternidad adolescente entre 2010 y 2019 por cantones.....	68
Casos de madres adolescentes de 10 a 14 y 15 a 19 años entre 2010 y 2019 .....	71
<i>Casos de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por provincias .....</i>	<i>73</i>
<i>Casos de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por provincias .....</i>	<i>74</i>
<i>Casos de maternidad adolescente de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por cantones.....</i>	<i>75</i>
<i>Casos de maternidad adolescente de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones.....</i>	<i>76</i>
Compilación de casos de maternidad adolescente anual durante 2010 y 2019 por cantones	83
Compilación de prevalencia de maternidad adolescente anual durante 2010 y 2019 por cantones .....	87
Maternidad adolescente entre 2010 y 2019 por parroquias de los cinco cantones con mayores números absolutos .....	90
<i>Madres adolescentes en los cantones Guayaquil, Samborondón, Durán y Daule por parroquias.....</i>	<i>90</i>
<i>Madres adolescentes en el cantón Quito por parroquias.....</i>	<i>93</i>
<i>Madres adolescentes en el cantón Santo Domingo por parroquias.....</i>	<i>95</i>
<i>Madres adolescentes en el cantón Cuenca por parroquias.....</i>	<i>97</i>
<i>Madres adolescentes en el cantón Portoviejo por parroquias .....</i>	<i>98</i>
Análisis causístico .....	100

Resultados del análisis espacial.....	103
<i>Modelo de Regresión Lineal Múltiple</i> .....	103
<i>Regresión Multivariada “MARS”</i> .....	105
<i>Regresión Geográficamente Ponderada “GWR”</i> .....	106
<i>Regresión Logístico Binario</i> .....	107
Comparación con la fecundidad adolescente mundial y latinoamericana .....	108
<b>Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>114</b>
Conclusiones.....	114
Recomendaciones.....	115
<b>Bibliografía .....</b>	<b>116</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	<i>Variables para modelamiento.....</i>	<b>48</b>
<b>Tabla 2</b>	<i>Funciones base.....</i>	<b>54</b>
<b>Tabla 3</b>	<i>Ponderaciones variables predictoras.....</i>	<b>55</b>
<b>Tabla 4</b>	<i>Números absolutos de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador.....</i>	<b>62</b>
<b>Tabla 5</b>	<i>Tasa de prevalencia anual de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador..</i>	<b>64</b>
<b>Tabla 6</b>	<i>Tasas de prevalencia de madres adolescentes de 10 a 14 y 15 a 19 años en Ecuador .....</i>	<b>71</b>
<b>Tabla 7</b>	<i>Valores absolutos y porcentajes de los cinco cantones con más casos de madres adolescentes de 10 a 14 años y de 15 a 19 años entre 2010 y 2019.....</i>	<b>78</b>
<b>Tabla 8</b>	<i>Coefficientes obtenidos al realizar el modelamiento .....</i>	<b>103</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	<i>Validación de la base de datos de madres adolescentes del INEC con las entidades tipo shapefile a unir.....</i>	<i>44</i>
<b>Figura 2</b>	<i>Modelo cartográfico de la creación de la geodatabase.....</i>	<i>45</i>
<b>Figura 3</b>	<i>Área de trabajo para la generación del “SAMPLE” .....</i>	<i>50</i>
<b>Figura 4</b>	<i>Software IBM SPSS Statistics – Regresión Lineal.....</i>	<i>51</i>
<b>Figura 5</b>	<i>Operación matemática .....</i>	<i>52</i>
<b>Figura 6</b>	<i>Definición de variables en MARS.....</i>	<i>53</i>
<b>Figura 7</b>	<i>Configuración parámetros para el modelo MARS .....</i>	<i>54</i>
<b>Figura 8</b>	<i>Software IBM SPSS Statistics – Regresión Logístico Binario.....</i>	<i>57</i>
<b>Figura 9</b>	<i>Porcentaje de MAA a nivel nacional vs porcentaje de MAA a nivel parroquial.....</i>	<i>59</i>
<b>Figura 10</b>	<i>Geodatabase de madres adolescentes entre 2010 y 2019.....</i>	<i>60</i>
<b>Figura 11</b>	<i>Serie temporal de número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador.....</i>	<i>63</i>
<b>Figura 12</b>	<i>Serie temporal de tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador.....</i>	<i>65</i>
<b>Figura 13</b>	<i>Mapa de número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por provincias de Ecuador .....</i>	<i>66</i>
<b>Figura 14</b>	<i>Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por provincias de Ecuador.....</i>	<i>67</i>
<b>Figura 15</b>	<i>Mapa de número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador .....</i>	<i>69</i>

<b>Figura 16</b> <i>Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador.....</i>	<i>70</i>
<b>Figura 17</b> <i>Porcentaje de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 en las provincias de Guayas y Pichincha con respecto a las demás 22 provincias de Ecuador.....</i>	<i>73</i>
<b>Figura 18</b> <i>Porcentaje de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 en las provincias de Guayas y Pichincha con respecto a las demás 22 provincias de Ecuador.....</i>	<i>74</i>
<b>Figura 19</b> <i>Mapa de número de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador.....</i>	<i>75</i>
<b>Figura 20</b> <i>Mapa de número de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador.....</i>	<i>77</i>
<b>Figura 21</b> <i>Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador .....</i>	<i>80</i>
<b>Figura 22</b> <i>Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador .....</i>	<i>81</i>
<b>Figura 23</b> <i>Mapa de número de madres adolescentes en los años 2010 a 2014 por cantones de Ecuador .....</i>	<i>84</i>
<b>Figura 24</b> <i>Mapa de número de madres adolescentes en los años 2015 a 2019 por cantones de Ecuador.....</i>	<i>85</i>
<b>Figura 25</b> <i>Serie temporal sobre casos de maternidad adolescente de los cantones de Ecuador con mayores números absolutos durante 2010 y 2019 .....</i>	<i>86</i>
<b>Figura 26</b> <i>Tasa de prevalencia de madres adolescentes en los años 2010 a 2014 por cantones de Ecuador.....</i>	<i>87</i>

<b>Figura 27</b> <i>Tasa de prevalencia de madres adolescentes en los años 2015 a 2019 por cantones de Ecuador.....</i>	89
<b>Figura 28</b> <i>Madres adolescentes en las parroquias de los cantones Guayaquil, Samborondón, Durán y Daule entre 2010 y 2019 .....</i>	91
<b>Figura 29</b> <i>Porcentaje de disponibilidad de información de los cantones de Guayaquil, Samborondón, Daule y Durán.....</i>	92
<b>Figura 30</b> <i>Madres adolescentes en las parroquias del cantón Quito entre 2010 y 2019.....</i>	94
<b>Figura 31</b> <i>Madres adolescentes en las parroquias del cantón Santo Domingo entre 2010 y 2019.....</i>	96
<b>Figura 32</b> <i>Madres adolescentes en las parroquias del cantón Cuenca entre 2010 y 2019.....</i>	97
<b>Figura 33</b> <i>Madres adolescentes en las parroquias del cantón Portoviejo entre 2010 y 2019 ...</i>	99
<b>Figura 34</b> <i>Modelo Regresión Lineal Múltiple .....</i>	104
<b>Figura 35</b> <i>Estadísticos resultantes y curva de aprendizaje en MARS .....</i>	105
<b>Figura 36</b> <i>Variables del modelamiento.....</i>	106
<b>Figura 37</b> <i>Modelo Regresión Multivariada.....</i>	106
<b>Figura 38</b> <i>Modelo Regresión Geográficamente Ponderada .....</i>	107
<b>Figura 39</b> <i>Matriz de confusión resultante de la regresión logístico binario .....</i>	108
<b>Figura 40</b> <i>Serie temporal de tasas de fecundidad de madres adolescentes (nacimientos por cada 1.000 mujeres de 15 a 19 años) entre 1960 al 2020: Ecuador y el mundo .....</i>	109
<b>Figura 41</b> <i>Tasas de fecundidad de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 1960 y 2020: Ecuador vs. el mundo .....</i>	110
<b>Figura 42</b> <i>Tasa de fecundidad adolescente (nacimientos por cada 1000 mujeres de 15 a 19 años) en América Latina y El Caribe entre 2010 y 2019 desagregado por años .....</i>	111

**Figura 43** *Tasa de fecundidad adolescente (nacimientos por cada 1000 mujeres de 15 a 19 años) en América Latina y El Caribe entre 2010 y 2019..... 112*

## Resumen

En el presente trabajo de titulación se analizará la distribución espacial y causística de madres adolescentes (MAA) en Ecuador, durante 10 años, desde 2010 a 2019. Se pretende enfocar en el análisis desde el campo geográfico, a nivel provincial, cantonal y parroquial, de datos absolutos, así como tasas de prevalencia. Es por ello que las técnicas cuantitativas serán claves desde la etapa de organización de la información, para luego con la estructuración, catalogación, homogenización y la depuración obtener una geodatabase con todos los registros de madres adolescentes en Ecuador de la última década. Posteriormente, se implementarán a una plataforma SIG donde al aplicar una serie de geoprocursos, incluyendo varios modelamientos, se intentarán explicar los posibles patrones y causas que hacen que este fenómeno ocurra ahora y/o en el futuro en determinado espacio. Los resultados revelan que en los 10 años se registraron 579 627 casos de madres adolescentes en Ecuador, la tasa de prevalencia ha disminuido de 40,51 en 2010 a 29,63 en 2019, siendo este último año, el que menos registros ha tenido, las provincias y cantones con mayores números absolutos pertenecen a la Costa y Sierra, y predominan los casos en las parroquias más pobladas, mientras que elevadas prevalencias pertenecen mayoritariamente a la Amazonía ecuatoriana. Los casos en la adolescencia tardía predominan 26 veces a los de la adolescencia temprana, sin embargo, este último grupo ha sido el que menos disminución ha tenido. Entre los principales determinantes o causales que explican esta distribución están los aspectos sociales, económicos, culturales y geográficos. Con respecto a modelamientos, el modelo de regresión lineal múltiple muestra una mejor representación espacial, coincidiendo con los resultados que señalan a la Amazonía Norte, como la zona de mayor prevalencia pasada y futura de madres adolescentes.

*Palabras clave:* madres adolescentes, números absolutos, tasas de prevalencia, modelamientos.

### **Abstract**

In the present titling work, the spatial and causistic distribution of adolescent mothers (AMO) in Ecuador will be analyzed, for 10 years, from 2010 to 2019. It is intended to focus on the analysis from the geographical field, at the provincial, cantonal and parish level, of absolute data, as well as prevalence rates. That is why quantitative techniques will be key from the information organization stage, and then with the structuring, cataloging, homogenization, and filtering, obtaining a geodatabase with all the records of adolescent mothers in Ecuador in the last decade. Subsequently, they will be implemented in a GIS platform where by applying a series of geoprocesses, including various modeling, an attempt will be made to explain the possible patterns and causes that make this phenomenon occur now and/or in the future in a given space. The results reveal that in the 10 years there were 579,627 cases of adolescent mothers in Ecuador, the prevalence rate has decreased from 40.51 in 2010 to 29.63 in 2019, this last year being the one with the fewest records, the provinces and cantons with the highest absolute numbers belong to the Coast and Highland, and cases predominate in the most populated parishes, while high prevalences belong mainly to the Ecuadorian Amazon. The cases in late adolescence predominate 26 times over those in early adolescence, however, this last group has been the one that has had the least decrease. Among the main determinants or causes that explain this distribution are social, economic, cultural and geographical aspects. Regarding modeling, the multiple linear regression model shows a better spatial representation, coinciding with the results that point to the Northern Amazon as the area with the highest past and future prevalence of adolescent mothers.

*Key words:* adolescent mothers, absolute numbers, prevalence rates, modeling.

## Capítulo I: Problema

### Antecedentes

La OMS define que la adolescencia está comprendida entre los 10 y 19 años de edad, por lo que el embarazo producido en una mujer que se encuentre dentro de este rango, es catalogado como un embarazo en la adolescencia. La principal razón del rango de edades, es que toma la edad media de la primera menstruación o menarquia, pudiendo esta variar conforme el origen étnico y el peso. Según Save the Children (2016) cada año se registra el nacimiento de 13 millones de niños provenientes de mujeres menores de 20 años en todo el mundo, los países en vías de desarrollo representan el 90% de esta cifra mientras que los países desarrollados el 10% restante. En ciertas culturas de países subdesarrollados, el embarazo en adolescentes se da dentro del matrimonio ya que las uniones maritales se celebran desde edades tempranas y el rol de la mujer todavía se encuentra estigmatizado (Guerrero et al., 2012).

Guerrero Núñez (2020) menciona que la tasa de fecundidad en adolescentes (TFA), muestra “el número de nacimientos por cada 1000 mujeres de 15 a 19 años de edad en un año determinado”. La tasa de fecundidad en adolescentes a nivel mundial disminuyó de 86 a 43,9 desde 1960 hasta 2019, para la Región de las Américas (32 países), esta tasa disminuyó de 124 a 56,1, mientras que para Ecuador disminuyó de 131,2 a 59,5 en el mismo periodo. Sin embargo, el análisis para las adolescentes de 10 a 14 años, es de especial interés para el caso de Ecuador, puesto que la TFA de este rango ha aumentado de 2,13 a 2,84 desde 2007 hasta 2017, tiempo en el que se ha realizado el estudio por parte de UNFPA y UNICEF Ecuador (2017).

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición - ENSANUT menciona que las causas para el alto número de embarazos en adolescentes pueden ser variadas, entre ellas, el inicio de una vida sexual activa por un gran porcentaje de adolescentes, que en la mayoría de casos no

usaron métodos anticonceptivos en sus primeras relaciones sexuales debido a la falta de información y/o falta de acceso a los mismos. Otra causa de gran relevancia es la violencia sexual, donde 1 de cada 4 mujeres ha sufrido este tipo de violencia; el hecho de que en pocos casos haya existido una denuncia formal ante las autoridades competentes, impide tener una visualización de un panorama acorde a la realidad (UNFPA & MSP 2021). Se debe resaltar los casos en que las adolescentes son menores de 14 años, ya que presentan una alta correlación con violencia sexual, donde el Código Orgánico Integral Penal - COIP establece una pena privativa de diecinueve a veintidós años (Del Pozo, 2021).

Según la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en Ecuador (2012), las niñas entre los 15 y 19 años con vida sexual activa corresponden al 39.2% del total de adolescentes, cifra que sigue en aumento acarreado consecuencias que abarcan desde enfermedades de transmisión sexual hasta embarazos no deseados, éstos inciden directamente en la salud física y psicológica de la madre y del neonato, observando como evidencia las altas tasas de mortalidad materna e infantil (UNFPA, 2020).

### **Planteamiento del problema**

En el Ecuador, el embarazo en edad adolescente ha sido catalogado como una problemática en el ámbito de la salud pública, económico, cultural y social. Al mismo tiempo se asocia con la proliferación de la pobreza, considerando que la maternidad en adolescentes conlleva a la deserción escolar tanto de la madre como del padre, dado que adquieren nuevas responsabilidades, forzándoles a obtener empleos precarios con baja remuneración económica (Del Mastro Naccarato, 2015). Este problema sigue registrando alta prevalencia con respecto a cifras mundiales, y persiste en las regiones de Latino América y el Caribe, donde los porcentajes de madres niñas son superados únicamente por los países del continente africano. Honduras, Ecuador, Belice, Guatemala, Panamá y El Salvador, poseen una tasa de madres

adolescentes que supera el 15%. Trinidad y Tobago, y Uruguay a pesar de estar en la misma región presentan un porcentaje inferior al 10% (CEPAL, 2020).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC (2021), en el año 2020 se registraron 44891 nacidos vivos de madres adolescentes en el Ecuador, lo que en porcentaje equivale a 16,9% del total de nacimientos. De este total, 1631 nacidos vivos son hijos de madres adolescentes de 10 a 14 años de edad, lo que implica una tasa de 2 nacimientos por cada 1000 niñas del rango de edad, por otra parte, se registraron 43260 nacidos vivos de madres adolescentes de 15 a 19 años de edad, lo que implica una tasa de 54,6 nacimientos por cada 1000 adolescentes del rango de edad. Las provincias con más casos son: Los Ríos, Morona Santiago, Napo y Esmeraldas.

A la luz de estas alarmantes cifras, se ha venido trabajando en leyes y políticas públicas para prevenir y reducir el embarazo adolescente en Ecuador. En este contexto, tiene lugar el lanzamiento del Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” (2017-2021) y especialmente, la aprobación de la Política Intersectorial para la Prevención del Embarazo en Niñas y Adolescentes en el 2018, que según el Ministerio de Educación (2019), articula los esfuerzos de los Ministerios de Educación, Salud e Inclusión Económica y Social con el sector justicia, esta política busca comprender y trabajar sobre las determinantes del embarazo en adolescentes de 10 a 14 y de 15 a 19 años (UNFPA, 2020). Sin embargo, estos esfuerzos no han sido lo suficientemente contundentes y visibles para contrarrestar la problemática, por ello, es clave involucrar a la academia, en concreto, a expertos en el análisis espacial, para que su aporte ayude a cuantificar, dimensionar y modelar el problema en el contexto territorial, dando paso a decisiones asertivas que se prioricen hacia las zonas de mayor prevalencia.

Como se ha visto anteriormente la institución oficial encargada de reportar los datos nacionales de estadísticas vitales, de los cuales se obtiene la cantidad, porcentaje y lugar de alumbramiento de madres adolescentes es el INEC, mismo que reporta datos a nivel provincial,

cantonal y parroquial, pero que carece de análisis espaciales detallados, más específicamente, de datos relativos como tasas de prevalencia. Además, estos reportes son anuales, por lo que hacen falta análisis de series multitemporales con los datos históricos para determinar la evolución de las tendencias desde el pasado hasta el presente, así como modelamientos espaciales que incluyan una proyección a futuro.

Otros estudios sobre madres adolescentes, analizan series temporales de este grupo etario, pero el nivel de detalle es bastante general, debido a que la mayoría están enfocados en campos como la sociología, psicología, derecho y economía. Hasta la fecha, no se ha abordado a detalle la perspectiva geográfica que relaciona los casos de maternidad adolescente con variables espaciales, y por supuesto, no se ha llegado a analizar su integración espacial con variables causísticas. Además, se requiere mejorar la catalogación y las geodatabases de la información.

Este trabajo se plantea con el convencimiento de que el análisis del dónde ayudará a entender mejor el porqué, y por ello, busca dar solución a los problemas antes mencionados, con un aporte en la mejora del nivel de detalle de los mapas, tratamiento espacial, representación y difusión de la información.

### **Justificación e importancia**

Los efectos negativos derivados del embarazo en tempranas edades se agrupan en tres aspectos: (1) desde el punto de vista médico, la adolescente puede experimentar anemia, toxemia, hemorragias, preeclampsia, complicaciones durante el parto, entre otras que dependerá del estado biológico en el que se encuentra la madre al inicio de la gestación. (2) El punto de vista psicológico el cual se centra en las reacciones de la adolescente en periodo de gestación, haciendo gran hincapié que la adolescente puede presentar una reacción depresiva severa que pudiera desembocar en intento de suicidio o suicidio, reconociendo como factores suicidógenos circunstanciales: el pánico, aislamiento social, drama sentimental por abandono

tanto de familiares como del conyugue, vacío afectivo, el qué dirán, etc. (3) Por último, el punto de vista social muestra la escasa o nula oportunidad de culminar sus estudios escolares, lo que supone una difícil inserción en el mercado laboral, afectando a su estabilidad económica, emocional y social. De la misma manera el recién nacido puede presentar: bajo peso, enfermedades genéticas, alteraciones psicosociales sin mencionar aquellos problemas que serán visibles durante su etapa de crecimiento como mal nutrición (Trejo et al., 2015).

El presente proyecto se alinea directamente con la Política Intersectorial de Prevención del Embarazo en niñas y adolescentes del año 2018-2025, que, a su vez, se alinea al Plan Nacional de Desarrollo del año 2017-2021, enfocado en el eje de derechos para todos durante toda la vida. Para asegurar el cumplimiento del objetivo de garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas del Plan Nacional de Desarrollo del año 2017-2021, se ha planteado la meta de disminuir del 76,5 al 63,5 por ciento la tasa específica de nacidos vivos en mujeres adolescentes entre 15 a 19 años de edad del 2015 al 2021, y para la tasa de nacidos vivos en adolescentes de 10 a 14 años, reducir del 2,65 al 2,55 por ciento en el mismo periodo (Ministerio de Salud Pública et al., 2018).

La justificación e importancia del presente trabajo es de generar información que permita revelar la alarmante condición del país en casos de madres adolescentes y brindar las herramientas necesarias para plasmar de forma visual y espacial las cifras oficiales que presenta el ente rector. El proyecto de investigación propone aportar al manejo de información recopilada por las organizaciones competentes, e incluir metodologías, y herramientas tecnológicas de manera que, se puedan optimizar los análisis que hasta la fecha se han realizado, territorializando la ocurrencia, la prevalencia y sus causas. Además, con la contribución de la academia, se pueden obtener resultados más acertados mediante la implementación de una Geodatabase estructurada, la misma que permitirá catalogar y observar con un nivel de detalle mucho más preciso, como son a escalas cantonales y parroquiales. Se

pretende también, automatizar el geoprocésamiento con el uso de nuevas herramientas SIG y análisis espaciales, y modelar el fenómeno con perspectiva de futuro. De esta manera favorecer a la difusión correcta de información, estadísticas y cartografía social; que permitirá la comparación de datos. El propósito final es que estos insumos elaborados sean utilizados en procesos de toma de decisiones y elaboración de políticas focalizadas con la intención de reducir cuanto sea posible la maternidad de adolescentes y sus consecuencias negativas en el Ecuador.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Analizar la distribución espacial y causística de madres adolescentes en el Ecuador durante el periodo 2010-2019 utilizando herramientas SIG para el procesamiento, modelado y visualización de la problemática.

### ***Objetivos específicos***

- Recopilar, estructurar, catalogar y homogenizar la información del INEC sobre madres adolescentes en el Ecuador en el periodo 2010 – 2019 utilizando un software de SIG para la creación de la Geodatabase, haciendo uso de la aplicación ArcCatalog del software ArcMap.
- Realizar el mapeo de datos absolutos y tasas de prevalencia de madres adolescentes mediante el uso de cartografía temática, y sistemas de información geográfica a nivel provincial, cantonal y parroquial.
- Determinar la probabilidad de ocurrencia de maternidad adolescente mediante la aplicación de los modelos GWR, MARS, Logístico Binario y Lineal Múltiple, encontrando las zonas más propensas a este fenómeno.

- Analizar la distribución espacial y las causas socioeconómicas de maternidad adolescente en el Ecuador, entre los años 2010 - 2019, y comparar con datos a nivel latinoamericano y mundial.

### **Metas**

- Una geodatabase estructurada, catalogada, y homogenizada de la información provista por el INEC sobre madres adolescentes en Ecuador durante el periodo 2010 – 2019.
- Al menos 16 mapas temáticos y análisis multitemporales que muestren la ocurrencia de maternidad adolescente en el Ecuador durante el periodo 2010 – 2019 considerando valores absolutos y tasas de prevalencia a escalas provinciales, cantonales y parroquiales.
- Al menos 4 modelos de ocurrencia de maternidad adolescente entre los que se encuentran: GWR, MARS, Logístico Binario y Lineal Múltiple.
- Informe analítico de los resultados de la distribución espacial y causística de ocurrencia de la maternidad adolescente en el Ecuador durante el periodo 2010 – 2019, que incluya variables sociales, económicas y culturales, entre ellas, de violencia de género. Y comparación con datos a nivel latinoamericano y mundial.

## Capítulo II: Marco teórico

### Base Legal

#### ***Constitución de la República del Ecuador***

La Constitución de la República del Ecuador, de 2008, ampara a las mujeres y niñas embarazadas a través de varios artículos:

**Art. 35.-** Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

**Art. 43.-** El Estado garantizará a las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia los derechos:

1. No ser discriminadas por su embarazo en los ámbitos educativo, social y laboral.
2. La gratuidad de los servicios de salud materna.
3. La protección prioritaria y cuidado de su salud integral y de su vida durante el embarazo, parto y posparto.
4. Disponer de las facilidades necesarias para su recuperación después del embarazo y durante el periodo de lactancia.

Concordancias.

***Codificación del Código del Trabajo.*** Arts. 152, 153, 154, 174

***Ley de Seguridad Social.*** Arts. 105, 106

***Ley Orgánica de Salud.*** Arts. 120

***Ley Orgánica de Salud 2006 y su Reglamento 2012***

**Art. 120.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio del Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, vigilará y controlará las condiciones de trabajo, de manera que no resulten nocivas o insalubres durante los períodos de embarazo y lactancia de las mujeres trabajadoras. Los empleadores tienen la obligación de cumplir las normas y adecuar las actividades laborales de las mujeres embarazadas y en período de lactancia.

Concordancias.

***Código de la Niñez y Adolescencia.*** Arts. 30

***Código del Trabajo.*** Arts. 138, 155

***Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011***

**Art. 6.- Obligaciones:** La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley.

El Estado tiene las siguientes obligaciones adicionales:

o. Elaborar y ejecutar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la inclusión y permanencia dentro del sistema educativo, de las personas con discapacidades, adolescentes y jóvenes embarazadas;

**Art. 7.- Derechos.** – Las y los estudiantes tienen los siguientes derechos:

o. Contar con propuestas educacionales flexibles y alternativas que permitan la inclusión y permanencia de aquellas personas que requieran atención prioritaria, de manera particular personas con discapacidades, adolescentes y jóvenes embarazadas;

p. No ser sancionados por condiciones de embarazo, maternidad o paternidad, y recibir el debido apoyo y atención en lo psicológico, académico y lo afectivo para culminar sus estudios y acompañar un proceso de maternidad y paternidad saludable;

**Art. 132. – De Las Prohibiciones.** - Prohíbese a los y las representantes legales, directivos, docentes, madres y padres de familia de las instituciones educativas correspondientes, lo siguiente:

r. Negar matrícula o separar de la institución educativa a estudiantes por razones de embarazo, progenitud, maternidad, discapacidad, orientación sexual, nacionalidad, discriminación racial, cultural o étnica, género, ideología, adhesión política y/o creencia religiosa;

### ***Código Orgánico Integral Penal Ecuatoriano***

**Art. 100.-** Explotación sexual de personas. - La persona que, en beneficio propio o de terceros, venda, preste, aproveche o dé en intercambio a otra para ejecutar uno o más actos de naturaleza sexual, será sancionada con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años. Si la conducta descrita se lleva a cabo sobre personas adultas mayores, niñas, niños, adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad o enfermedad catastrófica, personas en situación de riesgo o se encuentren en situación de vulnerabilidad o si entre la víctima y la persona agresora se mantiene o se ha mantenido una relación consensual de pareja, de familia, conyugal o de dependencia económica o exista vínculo de autoridad civil, militar, educativa, religiosa o laboral, la pena privativa de libertad será de dieciséis a diecinueve años.

**Art. 153.-** Abandono de persona. – La persona que abandone a personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad o quienes adolezcan de enfermedades catastróficas, de alta complejidad, raras o huérfanas, colocándolas en situación de desamparo y ponga en peligro real su vida o integridad física, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Las lesiones producto del abandono de persona, se sancionará n con las mismas penas previstas para el delito de lesiones, aumentadas en un tercio.

Si se produce la muerte, la pena privativa de libertad será de dieciséis a diecinueve años.

### ***Código Orgánico de la Niñez y la Adolescencia***

**Art. 25. –** Atención al embarazo y al parto. - El poder público y las instituciones de salud y asistencia a niños, niñas y adolescentes crearán las condiciones adecuadas para la atención durante el embarazo y el parto, a favor de la madre y del niño o niña, especialmente tratándose de madres adolescentes y de niños o niñas con peso inferior a dos mil quinientos gramos.

**Art. 41. -** Sanciones prohibidas. - Se prohíbe a los establecimientos educativos la aplicación de:

1. Sanciones corporales;
2. Sanciones psicológicas atentatorias a la dignidad de los niños, niñas y adolescentes;
3. Se prohíben las sanciones colectivas; y,
4. Medidas que impliquen exclusión o discriminación por causa de una condición personal del estudiante, de sus progenitores, representantes legales o de quienes lo tengan bajo su cuidado. Se incluyen en esta prohibición las medidas discriminatorias por causa de embarazo o maternidad de una adolescente. A ningún niño, niña o

adolescente se le podrá negar la matrícula o expulsar debido a la condición de sus padres.

En todo procedimiento orientado a establecer la responsabilidad de un niño, niña o adolescente por un acto de indisciplina en un plantel educativo, se garantizará el derecho a la defensa del estudiante y de sus progenitores o representantes. Cualquier forma de atentado sexual en los planteles educativos será puesto en conocimiento del Agente Fiscal competente, para los efectos de la ley, sin perjuicio de las investigaciones y sanciones de orden administrativo que correspondan en el ámbito educativo.

**Art. 148. – Contenido. –** La mujer embarazada tiene derecho, desde el momento de la concepción, a alimentos para la atención de sus necesidades de alimentación, salud, vestuario, vivienda, atención del parto, puerperio, y durante el periodo de lactancia por un tiempo de doce meses contados desde el nacimiento del hijo o hija; si la criatura muere en el vientre materno, o el niño o niña fallece luego del parto, la protección a la madre subsistirá hasta por un periodo no mayor a doce meses contados desde que se produjo la muerte fetal o del niño o niña.

## **Base Teórica**

### ***Adolescencia***

Etapa de transición entre la infancia y la edad adulta comprendida entre los 10 y 19 años, se divide en dos fases: adolescencia temprana de 10 hasta 14 años y adolescencia tardía de 15 hasta 19 años. Es un proceso que implica cambios físicos, cognitivos, emocionales y sociales (Martinez et al., 2020).

### ***Embarazo***

También llamado es el periodo que transcurre desde la implantación del cigoto en el útero de la mujer hasta el momento en que llega la hora del parto o nacimiento. Se presentan

cambios físicos, metabólicos y morfológicos en la mujer ya que esta nutre y permite el desarrollo del feto (Santa Cruz Hernández, 2020).

### ***Embarazo adolescente***

Se define como la condición que se produce en una mujer entre el comienzo de la edad fértil y el final de la etapa adolescente (Guerrero et al., 2012) y (Calderón et al., 2020)

### ***Maternidad***

Es un fenómeno sociocultural complejo, que sobrepasa aspectos biológicos de la gestación y el parto, pues además comprende aspectos sociales, culturales, psicológicos y afectivos de ser madre que constituyen en la interacción de las mujeres con otras personas en escenarios particulares (Cáceres Manrique et al., 2014).

### ***Violencia de género***

Es la expresión empleada para capturar actos perjudiciales dirigidos contra una persona o grupo de personas a causa de su género, se origina en la desigualdad de género, abuso de poder y la existencia de normas dañinas, y se usa principalmente para indicar que las diferencias estructurales de poder basadas en género colocan a las mujeres en situaciones desfavorables ante las distintas formas de violencia, sin descartar a los hombres, aunque históricamente en menor proporción (Organización de las Naciones Unidas - ONU, 2022).

### ***Violencia sexual***

Es cualquier acto de naturaleza sexual cometido contra la voluntad de otra persona, ya sea porque no se ha otorgado consentimiento o ser menor de edad, sufrir discapacidad mental, o encontrarse gravemente intoxicada o inconsciente por efectos de alcohol o drogas (Organización de las Naciones Unidas - ONU, 2022).

### ***Cultura de violación***

Es el ambiente social que permite normalizar y justificar los tipos de violencia que se origina de la cultura del patriarcado y que alimenta desigualdades en lo concerniente al género (Organización de las Naciones Unidas - ONU, 2022).

### **Base Conceptual**

#### ***Homogeneización***

El objetivo de homogeneización es conseguir que los datos a estudiar sean homogéneos lo que implica que deben ser de la misma naturaleza (Organización Meteorológica Mundial - OMM, 2020). Si la información se encuentra de forma separada con la homogeneización se puede fundar en una sola para los procesos de depuración y validación con el fin de que pueda ser utilizada de forma segura y sin ambigüedades.

#### ***Geodatabase***

Para el entorno SIG, ArcGIS define como Geodatabase a un conjunto de *datasets* geográficos de distintas clases que están contenidos en una carpeta común del sistema de archivos o un sistema de administración de bases de datos relacionales. Estas pueden ser de muchos tamaños, poseer un número variado de usuarios, se clasifican en geodatabase de archivos o personal, escritorio o grupo de trabajo y corporativa (ESRI, 2022a).

Esta base de datos mantiene la asociación entre sus dos principales componentes: datos espaciales (características geográficas de los objetos descritos ubicación, dimensión, forma, etc.) y atributos de los mismos (ESRI, 2022a).

#### ***Normalización de datos***

La normalización o estandarización de datos geográficos incluye métodos, herramientas y servicios para administrar, recopilar y procesar información geográfica en forma digital y para

transferirla entre usuarios, sistemas y ubicaciones. El objetivo de este proceso es la comprensión efectiva, acceso, integración y reutilización de la información en varios puntos. Por lo tanto, promueve la planificación conjunta en diferentes regiones de diferentes maneras; facilita la promoción práctica de la interoperabilidad de los SIG (Abad Power et al., 2008).

### ***Niveles político-administrativos de Ecuador***

La división político-administrativa de esta nación multiétnica y pluricultural de aproximadamente 17 268 000 habitantes, con una superficie de 256 370 km<sup>2</sup>, comprende de mayor a menor jerarquía: provincias (24), cantones (221) y parroquias (1.499), conformando así los diferentes niveles de organización territorial de la república (Cancillería del Ecuador, 2022).

### ***Tasas***

Es una proporción que expresa la dinámica de un suceso en una población a lo largo del tiempo, en la mayor parte de los casos, con una dimensión adicional. Además, “se puede definir como la magnitud del cambio de una variable por una unidad de cambio de otra en relación con el tamaño de la población que se encuentra en riesgo de experimentar el suceso”. Las tasas se expresan multiplicando el resultado obtenido por una potencia de 10, con el fin de permitir rápidamente su comparación con otras tasas (Moreno et al., 2015).

### ***Tasa de prevalencia***

Se entiende como el número de individuos afectados en un tiempo determinado de una población dividido para el número total de la población en el mismo tiempo.

Las tasas de prevalencia se calcularán con la siguiente fórmula:

$$Tp = \frac{\text{Número de casos existentes al momento } t}{\text{Número de individuos de la población al momento } t} \times 10^n \quad (1)$$

(Marín, 2002) y (Moreno et al., 2015).

## **Análisis de regresión**

El Análisis de Regresión es una técnica de análisis que tiene como objetivo estudiar la relación entre variables para realizar predicciones, dicha relación se expresará en términos de una ecuación que conecta la variable dependiente Y con las demás variables independientes X o explicativas. Este análisis usa un método de estimación determinado, una variable dependiente y una o varias variables explicativas para crear una ecuación que estime los valores para la variable dependiente (ESRI, 2022b).

Es posible graficar matrices de dispersión, histogramas y gráficos de puntos, además, saber si las variables independientes están conectadas con las variables dependientes, comprender su relación y predecir valores desconocidos de la variable (ESRI, 2022b).

## **Regresión Lineal Múltiple**

Permite la generación de un modelo lineal donde el valor correspondiente a la variable dependiente o respuesta denominada "Y", a partir de un conjunto de variables independientes o predictoras  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ . Este tipo de modelos son utilizados para predecir el valor de una variable dependiente o analizar la incidencia que poseen sobre ella los predictores (Amat Rodrigo, 2016).

Los modelos siguen la siguiente ecuación:

$$Y_i = (B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + \dots + B_nX_{ni}) + e_i \quad (2)$$

$B_0$  = Valor de la variable dependiente Y cuando todos los predictores son cero

$B_i$  = Coeficientes parciales de regresión

$e_i$  = Diferencia entre valor observado y el estimado por el modelo

### **Regresión Multivariada (MARS)**

Friedman presenta el modelo de regresión multivariada (MARS) con la finalidad de predecir valores en base a un conjunto de variables independientes o predictoras. El modelo propone la construcción de una relación de conjuntos de coeficientes y funciones base que provienen de los datos de ingreso, siendo así un procedimiento para una regresión adaptativa no paramétrica, consiguiendo que no se plantee hipótesis de relación entre la variable dependiente y las variables independientes, logrando así, que MARS sea un método adecuado para problemas que presenten dimensiones grandes en los datos de entrada y para cuando se analizan más de dos variables (Friedman, 1991).

MARS hace uso de modelación no paramétrica, extendiendo el modelo lineal incorporando modelos no lineales e iteraciones de variables. Toma las variables predictoras y hace divisiones en diferentes regiones, crea puntos de corte para cada una de las variables los cuales serán identificados por medio de funciones base, las cuales limitarán el inicio y el final de la región. En el modelo final se evidenciará un conjunto de funciones base generadas (Vanegas y Vásquez, 2017).

MARS viene regida por la siguiente ecuación:

$$f(x) = \sum_{m=1}^M a_m B_m(x) \quad (3)$$

Donde:

$a_m$ : Coeficiente de expansión

$B_m$ : Función base de la forma

$$B_m(X) = I [x \in R_m] \quad (4)$$

Donde:

$I$ : Función que indica, si es verdadero el argumento entonces toma el valor de 1 y si no lo es, toma el valor de 0.

$R_m$ : Cortes desde donde existe una sola función base que no sea cero para cada punto.

MARS selecciona de manera automática las variables y valores correspondientes a cada nudo de las funciones bisagra, se pueden presentar de la forma “Max (0, x – constante)” o “Max (0, constante -x)” (Friedman, 1991).

**Salford Predictive Modeler (SPM)**. Plataforma creada por la Universidad de Salford Inglaterra que presenta el módulo MARS, el cual está enfocado para la elaboración de modelos predictivos y descriptivos que permiten el análisis de bases de datos. MARS hace uso de un método no paramétrico, que construye relaciones fundamentadas en una serie de coeficientes asociados a cada una de las funciones bases originadas de las regresiones generadas de las variables de entradas.

### **Regresión Geográficamente Ponderada (GWR)**

Considera el componente espacial de los datos por lo que a su ecuación se adjuntan las coordenadas geográficas de las observaciones. En esta regresión los datos son ponderados de acuerdo a su localización  $(u_i, v_i)$ , a las observaciones que estén más cercanas les corresponderá mayor peso que a las que se encuentren lejanas (Gutiérrez et al., 2012)

El modelo de regresión responde a la siguiente ecuación:

$$y = \beta_0 + \beta_1(u_i, v_i)x_1 + \beta_2(u_i, v_i)x_2 + \dots + \beta_p(u_i, v_i)x_p \quad (5)$$

Donde

$y$ : Variable dependiente (respuesta)

$x_p$ : Variables independientes (predictoras)

$\beta_p$ : Coeficientes que cuantifican la relación entre variables

$(u_i, v_i)$ : Coordenadas geográficas

### **Regresión Logístico Binario**

Se fundamenta en técnicas estadísticas cuyo objetivo es comprobar las relaciones causales o hipótesis cuando la variable dependiente puede presentar valores de presencia o ausencia de un determinado fenómeno. Es un procedimiento cuantitativo conveniente para evaluar o predecir la relación entre la variable dependiente con las variables predictoras sin importar estas sean cuantitativas o cualitativas (Alderete, 2006). Es usada para predecir la probabilidad de ocurrencia de fenómenos, permitiendo conocer el riesgo, importancia y cuantificación de la relación entre las variables (Ferre Jaén, 2019).

La diferencia entre la regresión lineal y logística es que predice la probabilidad de que ocurra la variable Y conocidos los valores de las variables X.

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \beta_3 * x_3 + \dots + \beta_n * x_n)}} \quad (6)$$

Donde

$P(Y)$ : Probabilidad de ocurrencia de Y

$e$ : Función exponencial y coeficientes resultantes de la regresión para cada variable X

## **Capítulo III: Metodología**

### **Recopilación de información**

La fuente primaria de obtención de la información es el INEC, al cual se le solicitó toda la información desagregada en diferentes tickets sobre número de nacidos vivos de madres adolescentes de 10 a 19 años a nivel provincial, cantonal y parroquial, durante el periodo comprendido de 2010 a 2019 (10 años), desagregados por edades.

Adicional, se solicitó a la misma entidad la información de la población femenina por edades desagregada por provincias, cantones y parroquias en el mismo periodo de estudio, para el caso del 2010 serían los datos del Censo de Población y Vivienda del respectivo año, mientras que, para el periodo de 2011-2019 se usaron las Proyecciones de la Población Ecuatoriana, omitiendo para estos años el nivel parroquial.

Para las variables usadas en el modelamiento, se recopilaron a nivel parroquial los resultados del Censo de 2010 a través del portal del Sistema Nacional de Información - SNI, por ser el año con mayor cantidad de información a este nivel político administrativo.

### **Estructurar**

Debido a que la información solicitada se obtuvo en dos archivos separados con el mismo formato (número de nacimientos de madres entre 10-17 y número de nacimiento de madres entre 18-19) el total de las parroquias no coinciden en ambas, por lo que se procede a unir las considerando todas las parroquias que contienen mínimo un registro en el periodo y en los espacios vacíos colocando el número 0.

Seguidamente se procede a organizar los datos a las escalas requeridas para su operatividad. Se realizaron sumatorias de datos parroquiales para la obtención de registros cantonales (anual y acumulado), y lo mismo para datos provinciales, donde se sumaron datos cantonales para obtener los provinciales (anual y acumulado). Situación similar para organizar los datos de nacidos vivos de mujeres de 10 a 14 y de 15 a 19 años, de forma anual y acumulada, grupos etarios (sumando los datos de mujeres en adolescencia temprana separados de mujeres en adolescencia tardía), por cantones y provincias.

Para los datos de mujeres adolescentes se definió el rango etario de 10 a 19 años que implica la etapa adolescente, donde se estructuraron los datos de forma anual y etario a nivel provincial y cantonal. Sin embargo, para las variables espaciales únicamente se necesitaron organizados a nivel parroquial, ya que esos datos son los necesarios para los respectivos modelos.

### **Catalogar**

La catalogación se ha establecido tanto para la base de datos como para la geodatabase por los tres grandes grupos que son: provincias, cantones y parroquias.

### **Homogeneización de datos**

Los datos en bruto receptados, por lo general tienen un alto grado de homogeneidad, ya que estos provienen de entidades oficiales las cuales se encargan de establecer la metodología de tomas de datos y luego de homogeneizarlos. Sin embargo, debido al tamaño de información que se va a manejar es importante que se realice una revisión antes de continuar. Es el caso de los nombres de provincias, cantones y parroquias de la base de datos del INEC, donde muchos de ellos no coincidían exactamente con los nombres de los archivos geográficos de la cartografía de 2010 y de la actualización del CNE.

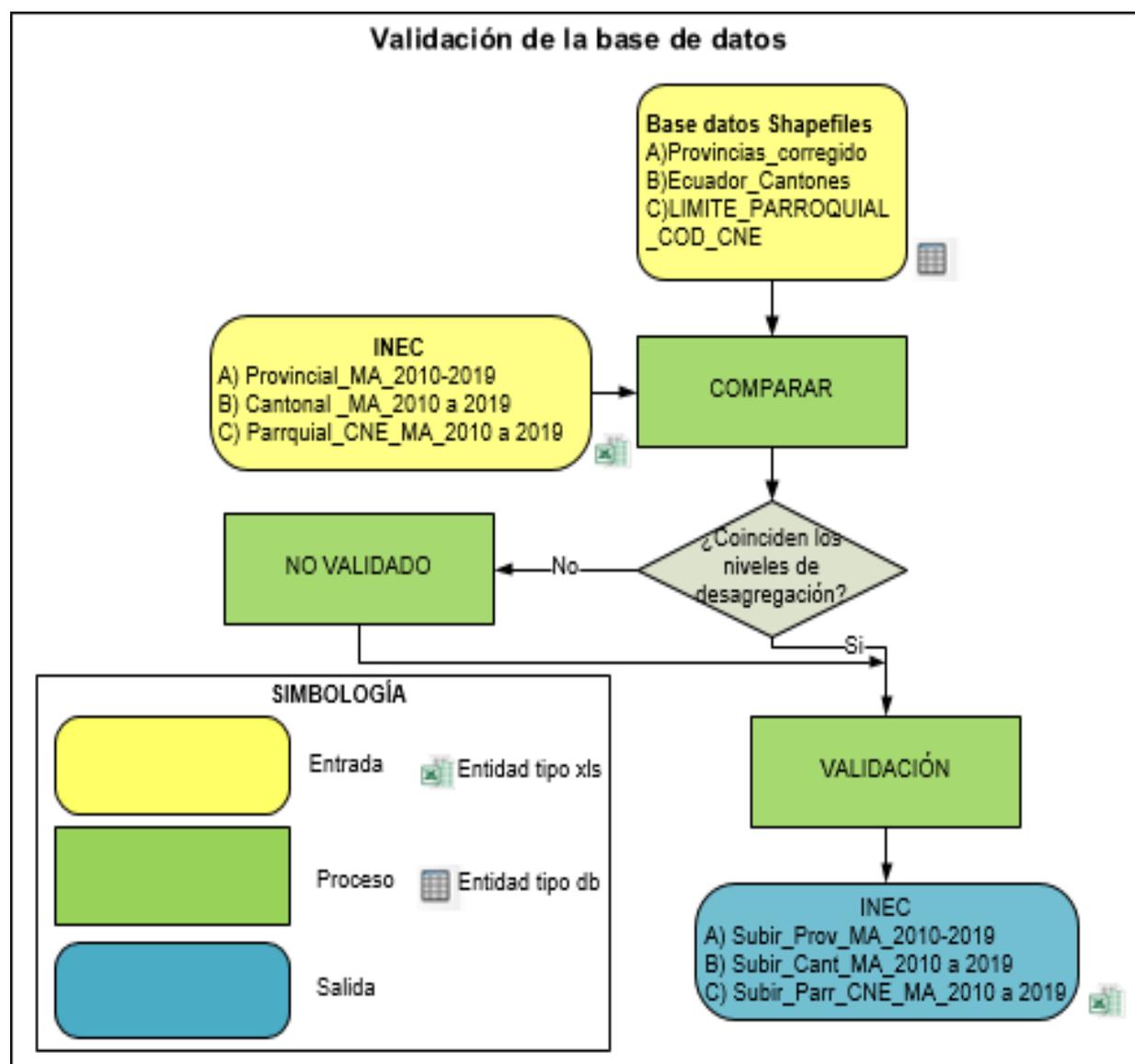
En el caso de las demás variables para el análisis espacial, es necesario realizar un proceso de homogenización y normalización para obtener una comprensión efectiva y que esa información esté interoperable en la plataforma de SIG. Así se estableció las categorías y el valor que tendrían cada una de acuerdo a la necesidad del análisis. En este caso, existieron también nombres de parroquias escritas de diferente manera entre los datos del SNI y el shape parroquial 2010, se procedió a ubicarlos en un solo formato y a verificar la información en busca de valores atípicos.

### **Depuración y validación de la información**

Los datos que no pudieron ser homogeneizados, fueron eliminados para evitar que se produzcan sesgos innecesarios, lo mismo pasa cuando existen datos insuficientes. A partir de ello se procedió a la validación donde se obtuvo datos limpios y claros, listos para ser introducidos al software. En la figura 1 se observa que los datos obtenidos del INEC en cuanto a madres adolescentes fueron validados, teniendo en cuenta la catalogación provincial, cantonal y parroquial.

Figura 1

Validación de la base de datos de madres adolescentes del INEC con las entidades tipo shapefile a unir



*Nota:* Comparación entre la base de datos del shapefile y del excel.

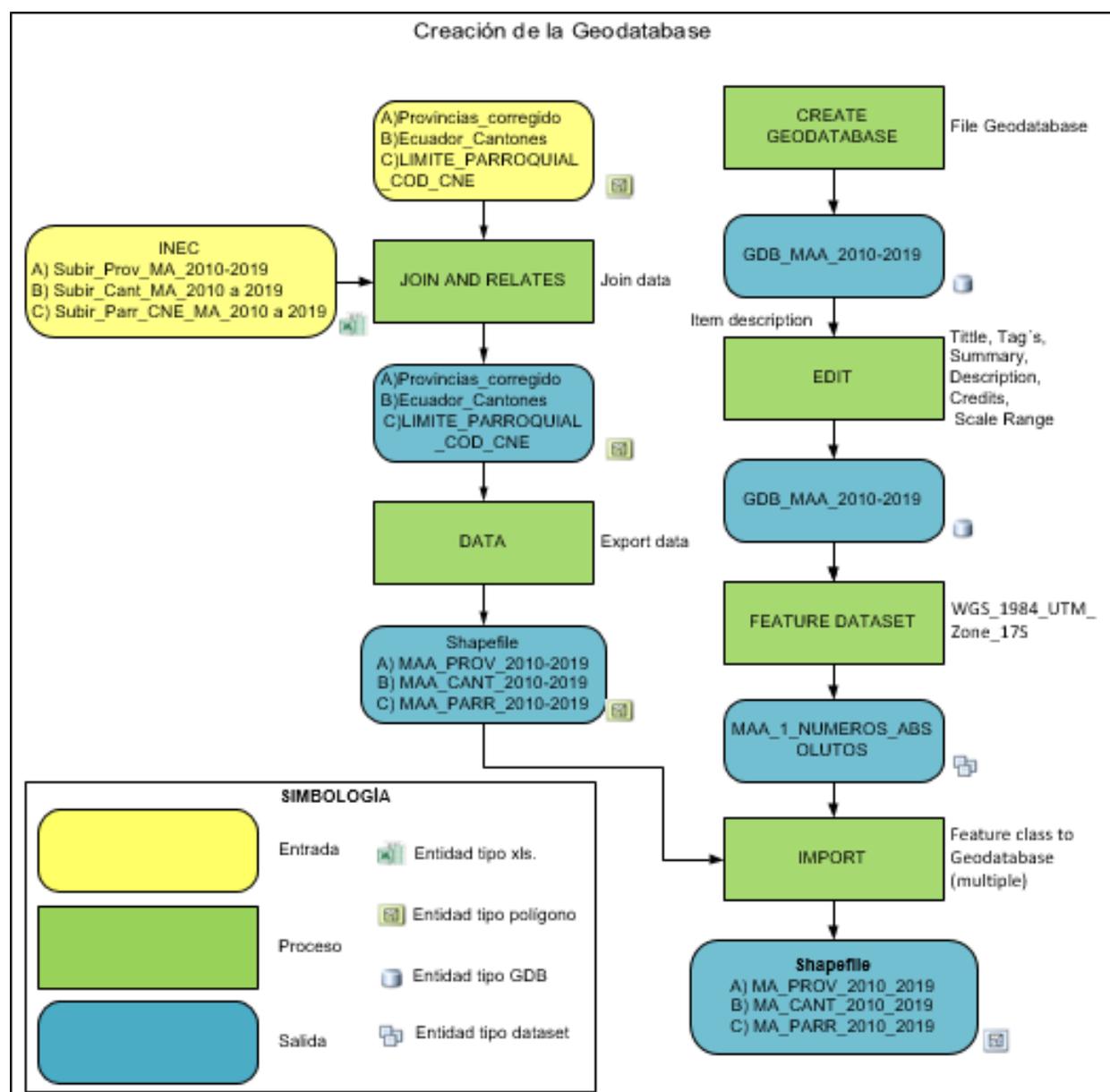
### Creación de la geodatabase

La creación de la base de datos geográfica se la realizó con el software ArcMap, donde se almacena la información de acuerdo a sus dos principales componentes, como son los datos

espaciales y sus correspondientes datos numéricos. La figura 2 indica el modelo cartográfico seguido para la creación de la geodatabase.

**Figura 2**

*Modelo cartográfico de la creación de la geodatabase*



*Nota:* Primer *feature dataset* que corresponde a números totales por nivel desagregado.

Los datos ingresados provienen de la base de datos del INEC una vez clasificados y validados, mientras que las entidades a las cuales se unen son los shapefiles de provincias, cantones y parroquias actualizados del CNE.

### Indicadores de prevalencia

Para los cálculos de prevalencia se usaron los datos de nacidos vivos de madres adolescentes proporcionado por el INEC, mientras que los datos de la población femenina adolescente fueron tomados de los resultados de la población del Censo 2010 y sus proyecciones anuales 2011-2019 proporcionado por la misma entidad. Se calcularon las tasas de prevalencia por años y su promedio a nivel provincial, cantonal y parroquial.

### Tasa de prevalencia anual

Para el cálculo de la tasa de prevalencia se usó la fórmula (1), utilizando el amplificador  $10^3$  siendo el más común en las tasas de fecundidad y embarazo, además su tamaño es adecuado para la población del presente estudio. Es así que, las tasas provinciales y cantonales se han obtenido a partir de los números absolutos de madres adolescentes mediante operaciones de suma para cada año y nivel político administrativo, con la sumatoria de la población femenina de 10 a 19 años por cada jurisdicción tanto del Censo del 2010 como de sus proyecciones para los nueve años restantes.

$$Tp_{MAA} = \frac{N_{MAA} \text{ año}}{N_{MUA} \text{ año}} \times 10^3 \quad (7)$$

Donde

$Tp_{MAA}$ : Tasa de prevalencia anual de madres adolescentes

$N_{MAA} \text{ año}$ : Número absoluto de madres adolescentes en un año

$N_{MUA} \text{ año}$ : Número absoluto de mujeres adolescentes en un año

### Tasa de prevalencia anual de 10-14 años

La tasa de prevalencia por edades de 10-14 años se obtuvo extrayendo de la población femenina adolescente y de los casos de madres adolescentes, los datos de las adolescentes en edad temprana, tal y como muestra en la siguiente fórmula:

$$Tp_{MAA(10-14)} = \frac{N_{MAA(10-14)} \text{ año}}{N_{MUA(10-14)} \text{ año}} \times 10^3 \quad (8)$$

Donde:

$Tp_{MAA(10-14)}$ : Tasa de prevalencia anual de madres adolescentes de 10-14 años

$N_{MAA(10-14)}$ : Número absoluto de madres adolescentes de 10-14 años

$N_{MUA(10-14)}$ : Número absoluto de mujeres adolescentes de 10-14 años

### Tasa de prevalencia anual de 15-19 años

La tasa de prevalencia por edades de 15 -19 años modifica la población y los casos de maternidad en mujeres adolescentes a la adolescencia tardía, tal y como muestra en la siguiente fórmula:

$$Tp_{MAA(15-19)} = \frac{N_{MAA(15-19)} \text{ año}}{N_{MUA(15-19)} \text{ año}} \times 10^3 \quad (9)$$

Donde:

$Tp_{MAA(15-19)}$ : Tasa de prevalencia anual de madres adolescentes de 15-19 años

$N_{MAA(15-19)}$ : Número absoluto de madres adolescentes de 15-19 años

$N_{MUA(15-19)}$ : Número absoluto de mujeres adolescentes de 15-19 años

### Tasa de prevalencia promedio

La tasa de prevalencia promedio de los 10 años, que en este estudio también se la llama tasa de prevalencia acumulada, se calculó con la siguiente fórmula:

$$Tpp_{MAA} = \frac{\sum_{2010}^{2019} Tp_{MAA}}{10} \quad (10)$$

### Análisis Espacial

Para realizar el modelamiento por los diferentes métodos planteados, se tomaron en cuenta las variables detalladas en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Variables para modelamiento*

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Fuente</b>	<b>Máximo nivel territorial</b>
Ocurrencia de Madres Adolescentes en el Ecuador	Dependiente (Y)	INEC 2010-2019	Parroquial
Densidad Poblacional 2010	Independiente ( $X_1$ )	SNI	Parroquial
Índice de Acceso a Servicios Básicos 2010	Independiente ( $X_2$ )	SNI	Parroquial
Índice de Femenidad 2010	Independiente ( $X_3$ )	SNI	Parroquial
Necesidades Básicas Insatisfechas (hogares) 2010	Independiente ( $X_4$ )	SNI	Parroquial
Necesidades Básicas Insatisfechas (personal) 2010	Independiente ( $X_5$ )	SNI	Parroquial
Población Femenina Asalariada 2010	Independiente ( $X_6$ )	SNI	Parroquial
Porcentaje de Población Femenina Asalariada 2010	Independiente ( $X_7$ )	SNI	Parroquial

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Fuente</b>	<b>Máximo nivel territorial</b>
Población Asalariada 2010	Independiente ( $X_8$ )	SNI	Parroquial
Porcentaje de Población Asalariada 2010	Independiente ( $X_9$ )	SNI	Parroquial
Porcentaje de Hogares Hacinados 2010	Independiente ( $X_{10}$ )	SNI	Parroquial
Porcentaje de Viviendas en Condiciones de Habitabilidad 2010	Independiente ( $X_{11}$ )	SNI	Parroquial
Número de Escuelas 2010	Independiente ( $X_{12}$ )	SNI	Parroquial

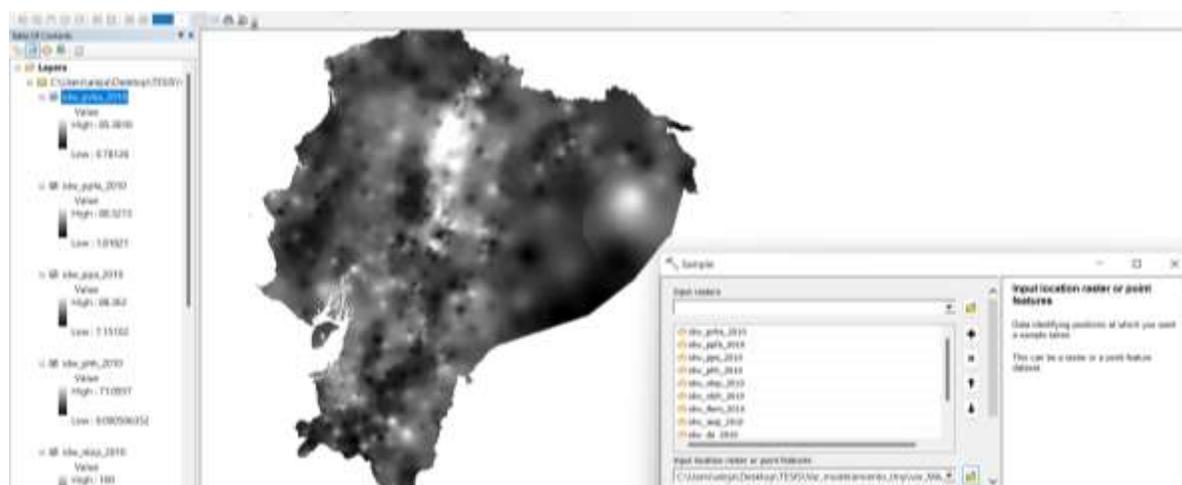
*Nota:* Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2020b). *Número de nacidos vivos de madres adolescentes 10-19 años*. Registro Estadístico de Nacidos Vivos 2010 - 2019 (p\*\*) y Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos*.

<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>.

Las bases de datos otorgadas por el SNI e INEC vienen en formato numérico, por lo que se procede a depurar cada una de ellas. A continuación, se traslada esta información a formato shape y la misma se la convierte en ráster, una vez unificada la información en este formato, se procede a realizar un “SAMPLE” sacando como insumo para el modelamiento, un archivo con toda la información en dbf.

**Figura 3**

*Área de trabajo para la generación del “SAMPLE”*



*Nota:* Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos.*

<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>.

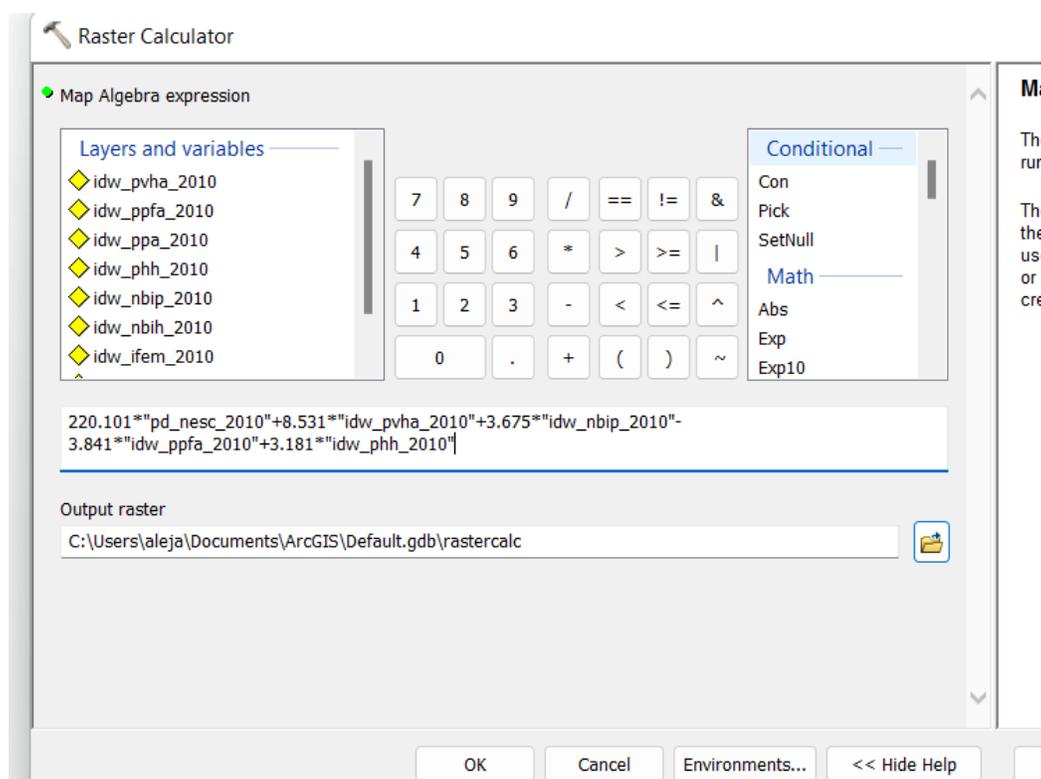
### ***Modelo de Regresión Lineal Múltiple***

Con la ayuda del software IBM SPSS Statistics, se analizan los datos de ingresos estadísticamente para poder obtener de forma tabulada, coeficientes de correlación, coeficientes de determinación, significancias, entre otros. El software contiene un conjunto de programas que ofrece las herramientas necesarias para formar hipótesis, identificar tendencias, realizar predicciones, relaciones entre variables, etc.



Figura 5

## Operación matemática



*Nota:* Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos.*

<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>.

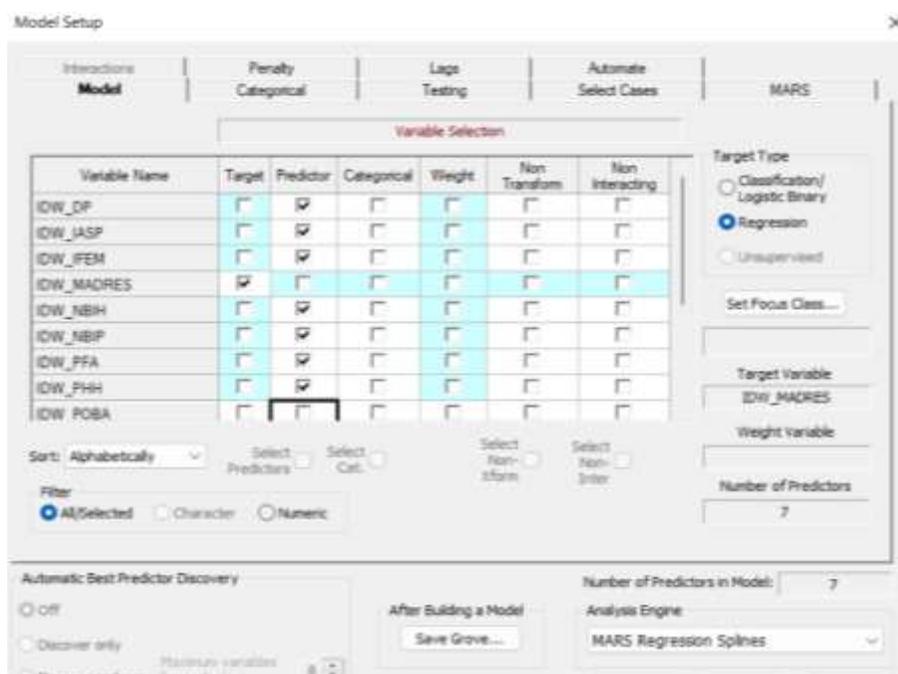
### **Modelo de Regresión Multivariada “MARS”**

El insumo de entrada en el módulo MARS es un archivo .XLSX “Samplet.xlsx” debidamente verificado, archivo que contiene cada uno de los valores de las variables a usar. En la interfaz definimos la variable dependiente y la independiente, para nuestro estudio la variable dependiente es el número de madres adolescentes y las independientes o predictoras son: densidad poblacional, índice de acceso a servicios básicos 2010, índice de feminidad 2010, necesidades básicas insatisfechas (personal) 2010, necesidades básicas insatisfechas (hogares) 2010, población femenina asalariada 2010, porcentaje de población femenina

asalariada 2010, porcentaje de población asalariada 2010, porcentaje de población asalariada 2010, porcentaje de hogares hacinados 2010, porcentaje de viviendas en condiciones de habitabilidad 2010, número de escuelas 2010.

**Figura 6**

*Definición de variables en MARS*



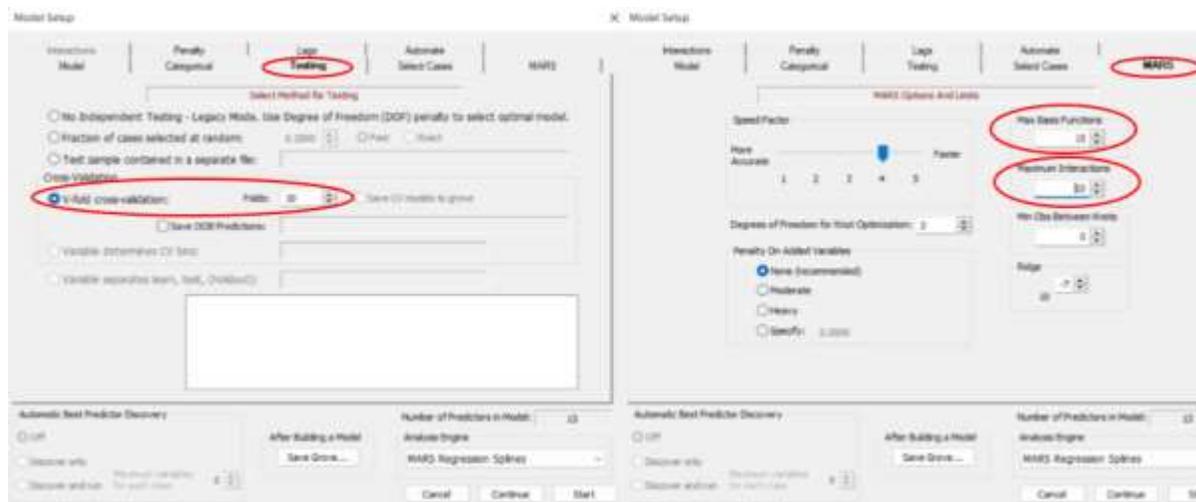
*Nota:* Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos.*

<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>.

Continuando con la definición del entorno del modelamiento, se realiza este con una validación cruzada de 10, 4 funciones base, máximo de funciones base de 15 y 10 iteraciones. El modelo llama a las funciones base y en conjunto con los estimados a partir de mínimos cuadrados (parámetros del modelo), se crean las predicciones de las variables ingresadas.

Figura 7

Configuración parámetros para el modelo MARS



*Nota:* Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos.* <https://menucloud.sni.gov.ec/web/menu/>.

Una vez efectuado el modelo, se despliega la gráfica principal y en consecuencia en el botón “*Summary*” se encontrará toda la información estadística del modelo generado. Las funciones básicas o bases son el principal producto de modelador MARS, estas funciones son utilizadas dentro de la ecuación predictora.

En la Tabla 2 se especifican las funciones básicas resultantes del modelo para poder usarlas en la ecuación de predicción.

Tabla 2

*Funciones base*

Simbología	Funciones
<b>BF2</b>	Max (0, 33,4077 – Densidad Poblacional 2010)
<b>BF4</b>	Max (0, 8110,73 - % Población Femenina Asalariada 2010)

Simbología	Funciones
<b>BF5</b>	Max (0, % Viviendas en condiciones de habitabilidad 2010 – 49,9096) * BF4
<b>BF6</b>	Max (0, 49,9096 - % Viviendas en condiciones de habitabilidad 2010) *BF4
<b>BF7</b>	Max (0, Necesidades Básicas Insatisfechas Personal 2010 – 24.1102) BF6
<b>BF8</b>	Max (0, Índice de Feminidad 2010 – 5,21402) BF6
<b>BF12</b>	Max (0, 0,13922 – Número de Escuelas 2010) *BF8
<b>BF15</b>	Max (0, Índice a Servicios Básicos 2010 – 0,0306244) * BF12

Nota: Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos*.

<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>.

$$Y' = 128,326 + 7,74691 * BF2 + 0,0758109 * BF4 + 0,00205598 * BF5 - 0,00345779 * BF6 + 4,73366e^{-0,5} * BF7 - 1,20929 e^{-0,5} BF8 + 5,96437 e^{-0,6} * BF15 \quad (12)$$

### **Modelo de Regresión Geográficamente Ponderada “GWR”**

Esta regresión usa los datos ponderados de acuerdo a su localización, donde las observaciones con más relevancia poseen un mayor peso que las precedentes. En este caso para colocar la ponderación en las variables predictoras, se usa el proceso de análisis jerárquico propuesto por Thomas Saaty para dar soluciones a problemas con criterios múltiples, en la Tabla 3 se detalla las ponderaciones que fueron colocadas a las variables de estudio.

**Tabla 3**

*Ponderaciones variables predictoras*

Ponderación	Variable	Peso
15	Necesidades Básicas Insatisfechas en el Hogar 2010	0,1630
15	Necesidades Básicas Insatisfechas Personal 2010	0,1630
12	Porcentaje Viviendas Aptas para ser Habitadas 2010	0,1304
12	Porcentaje de Hogares Hacinados 2010	0,1304

<b>Ponderación</b>	<b>Variable</b>	<b>Peso</b>
10	Acceso a Servicios Básicos 2010	0,1087
8	Número de Escuelas 2010	0,0870
8	Porcentaje Población Femenina Asalariada 2010	0,0870
6	Porcentaje Población Asalariada 2010	0,0652
5	Índice Femenidad 2010	0,0543
1	Densidad Poblacional 2010	0,0109

*Nota: ponderación* en orden descendente desde la más importante hasta la menos importante

Para posicionar las ponderaciones se tomó en cuenta el método NBI, método directo usado para la identificación de sectores de bajos recursos. Este método utiliza la información obtenida durante los censos, ya que estos poseen la desagregación necesaria a nivel geográfico para que sean útiles los datos recopilados. Sin embargo, el grupo de necesidades básicas se divide en cuatro categorías, y estas a su vez en seis subcategorías denominadas dimensiones.

- Acceso a vivienda
  - Calidad de la vivienda
  - Hacinamiento
- Acceso a servicios básicos
  - Disponibilidad de agua potable
  - Tipo de sistema de eliminación de excretas
- Acceso a educación
  - Asistencia de los niños a la escuela
- Capacidad económica
  - Probabilidad de insuficiencia de ingresos del hogar

Después de realizar el análisis con Saaty, y obtenidos los pesos correspondientes para cada variable predictora, nos dirigimos al software ArcMap, donde, mediante la herramienta *raster calculator* se ingresa la ecuación planteada para el modelamiento de la variable de interés.

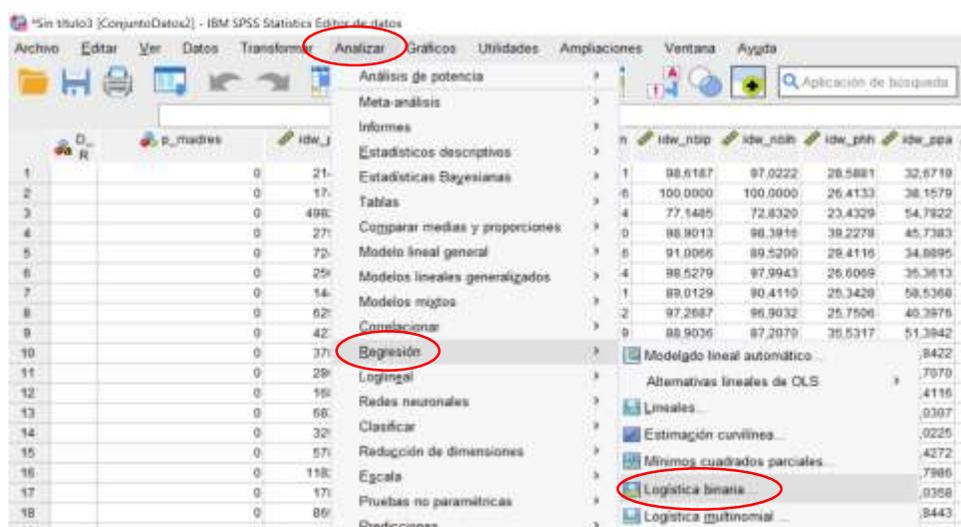
$$Y = 0,1630 * (\text{Necesidades Básicas Insatisfechas en el Hogar 2010}) + 0,1630 * (\text{Necesidades Básicas Insatisfechas Personales 2010}) + 0,1304 * (\% \text{ de Viviendas Aptas para ser Habitadas 2010}) + 0,1304 * (\% \text{ Hogares Hacinados 2010}) + 0,1087 * (\text{Acceso a Servicios Básicos 2010}) + 0,0870 * (\text{Número de escuelas 2010}) + 0,0870 * (\% \text{ Población Femenina Asalariada 2010}) + 0,0652 * (\% \text{ Población Asalariada}) + 0,0543 * (\text{Índice de Feminidad 2010}) + 0,0109 * (\text{Densidad Poblacional 2010}) \quad (13)$$

### Modelo de Regresión Logístico Binario

Para la aplicación de este modelo con las variables de estudio, se procede a normalizar nuestra variable dependiente y convertirla en 0 y 1, posteriormente se ingresa el “Sample” con la variable en números binarios al software IBM SPSS Statistics.

Figura 8

Software IBM SPSS Statistics – Regresión Logístico Binario



*Nota: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2020b). Número de nacidos vivos de madres adolescentes 10-19 años. Registro Estadístico de Nacidos Vivos 2010 - 2019 (p\*\*) y Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). Consulta de indicadores y datos.*

*<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>.*

Se utiliza la regresión logística binario misma que ofrece varios métodos, procesando los datos de entrada a cada uno de ellos, obteniendo diferentes tablas estadísticas de cada método, las cuales se analizan detalladamente y se forma la ecuación del modelo más óptimo para la variable dependiente.

## Capítulo IV: Resultados y discusión

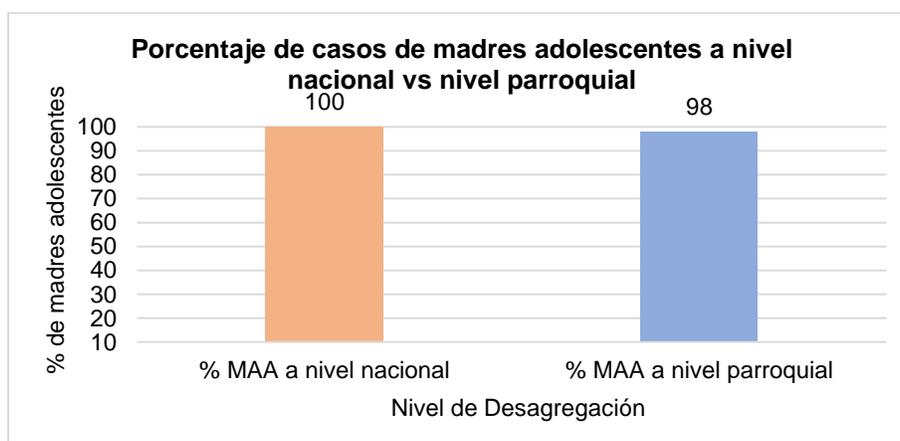
En este apartado se presentan los resultados de todo lo realizado a lo largo de la tesis y también discusiones de los resultados que más llamaron la atención.

### Validación de datos

Los datos del INEC desagregados a nivel provincial y cantonal pasaron la validación, mientras muchos de los registros a nivel parroquial no lo hicieron, por la incongruencia en el número total de parroquias, ya que la base de datos del INEC indica 1307 nombres que pertenecen a la columna de parroquias, la entidad tipo polígono actual conseguida desde el CNE contiene 1231 parroquias, mientras que el número de parroquias en la actualidad es de 1499, no obstante se pueden unir y obtener un shapefile de parroquias con casos de madres adolescentes que este contenidas en ambas entidades, teniendo en cuenta que la entidad creada con estos datos no va a contener la totalidad de registros. A continuación, la figura 9 muestra el porcentaje de datos parroquiales validados a los cuales se les realizó ajustes para que la mayor cantidad posible se encuentre en este nivel de desagregación.

### Figura 9

*Porcentaje de MAA a nivel nacional vs porcentaje de MAA a nivel parroquial.*



El 98% de la totalidad de registros de madres adolescentes han sido validados al nivel

parroquial, a nivel cantonal y provincial se han validado el 100% de datos.

## Geodatabase

La geodatabase generada tiene por nombre “GDB\_MAA\_2010-2019”, la cual consta de 3 *features dataset*, los mismos que agrupan los *features class* que se usaron a lo largo del estudio. La geodatabase contiene una hoja de descripción observada en la figura 10 que muestra detalles sobre identificación, contenido, propósito y créditos de la GDB, con el objetivo de facilitar el acceso, uso e interpretación de los datos.

## Figura 10

### Geodatabase de madres adolescentes entre 2010 y 2019



**MADRES ADOLESCENTES EN EL ECUADOR DE 10 A 19 AÑOS ENTRE 2010 Y 2019.**

Tags  
Ecuador, Madres adolescentes, 2010-2019

**Summary**  
Geodatabase elaborada para el proyecto de titulación "ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y CAUSÍSTICA DE MADRES ADOLESCENTES EN ECUADOR ENTRE 2010-2019"

**Description**  
La presente geofatabase contiene los siguientes archivos en formato shpfile tipo polígono:  
 MAA\_PROV\_2010\_2019 (número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por provincias del Ecuador)  
 MAA\_CANT\_2010\_2019 (número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por cantones del Ecuador)  
 MAA\_PARR\_2010\_2019 (número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por parroquias del Ecuador)  
 MAA\_10\_14\_15\_19\_CANT\_2010\_2019 (número de madres adolescentes 10 a 14 y 15 a 19 años distribuido entre 2010 y 2019 por cantones del Ecuador)  
 TPMAA\_PROV\_2010\_2019 (tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por provincias del Ecuador)  
 TPMAA\_CANT\_2010\_2019 (tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por cantones del Ecuador)  
 TPMAA\_10\_14\_15\_19\_CANT\_2010\_2019 (tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 10 a 14 y 15 a 19 años distribuido entre 2010 y 2019 por cantones del Ecuador)  
 MAA\_VARIABLES (Variables usadas en el modelamiento)

**Credits**  
Autoras del proyecto de titulación:

- GDB\_MAA\_2010-2019.gdb
  - MAA\_1\_NUMEROS\_ABSOLUTOS
    - MAA\_10\_14\_15\_19\_CANT\_2010\_2019
    - MAA\_CANT\_2010\_2019
    - MAA\_PARR\_2010\_2019
    - MAA\_PROV\_2010\_2019
  - MAA\_2\_TASA\_PREVALENCIA
    - TPMAA\_10\_14\_15\_19\_CANT\_2010\_2019
    - TPMAA\_CANT\_2010\_2019
    - TPMAA\_PROV\_2010\_2019
  - MAA\_3\_MODELAMIENTO
    - MAA\_VARIABLES

La geodatabase de la figura 10 fue creada en base a los estándares de metadatos ISO 19115. En total se han creado 21 coberturas, cuatro corresponden a números absolutos (MAA\_1\_NUMEROS\_ABSOLUTOS) comprendidos en, cobertura provincial (MAA\_PROV\_2010\_2019), cobertura cantonal (MAA\_CANT\_2010\_2019) con mayor

información, pues todos los registros de su nivel territorial se encuentran desagregados por años, cobertura parroquial (MAA\_PARR\_2010-2019) que contiene los casos totales y la etaria (MAA\_10\_14\_15\_19\_CANT\_2010\_2019) con el número total en cada rango etario por cantones.

Las siguientes tres corresponden a tasas de prevalencia (MAA\_2\_TASA\_PREVALENCIA) con la misma cantidad de información que las coberturas anteriores, pero en tasas y exceptuando capas parroquiales por la imposibilidad de obtener proyecciones desagregadas a ese nivel para el cálculo de prevalencia. Finalmente, el último *feature dataset* corresponde a variables del modelamiento, que contiene una cobertura tipo vector (MAA\_VARIABLES) donde se encuentran todas las variables a usar y 13 coberturas tipo ráster de cada una de esas variables.

### **Nivel de detalle de datos**

Los datos de madres adolescentes de 10 a 19 años dentro del periodo de estudio obtenidos del INEC están desagregados tanto a nivel provincial, cantonal y parroquial. Para la elaboración de mapas de distribución de todo el territorio ecuatoriano se ha determinado utilizar datos provinciales y cantonales, en cuanto a datos de nivel parroquial se descartaron para esta primera fase, las razones son las siguientes: la primera es que no se logró validar la totalidad de los datos y la segunda es que al plasmar este problema social y de salud en todo el Ecuador a escala parroquial es difícil la correcta visualización e interpretación de los resultados, el nivel de detalle no se acopla al formato establecido para el resto de mapas.

Para los modelamientos, donde se necesita un mejor detalle de los casos de maternidad adolescente, se usó el nivel parroquial, al cual se le realizaron ajustes para ocupar la mayor cantidad de datos dentro del archivo shapefile del CNE como lo indica la figura 9. Los datos de la variable atípica no fueron eliminados, más bien fueron modificados en función del resto de datos, con el fin de que no se pierda información esencial en algunas parroquias.

### Casos de maternidad adolescente en Ecuador entre 2010 y 2019

Según los registros del INEC desde 2010 a 2019 existieron en total 579 627 casos de madres adolescentes en Ecuador, lo que indica un aproximado de 57 963 madres adolescentes/año, equivalente a 4 830 madres adolescentes/mes, que serían 161 madres adolescentes/día y un promedio de 7 madres adolescentes/hora. La siguiente tabla muestra los números absolutos de madres adolescentes en Ecuador por cada año de estudio.

**Tabla 4**

*Números absolutos de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador*

<b>Años</b>	<b>Números absolutos</b>	<b>Porcentaje</b>
2010	61 402	10,59
2011	62 500	10,78
2012	63 496	10,95
2013	55 707	9,61
2014	56 113	9,68
2015	60 173	10,38
2016	55 337	9,55
2017	56 970	9,83
2018	56 267	9,71
2019	51 662	8,91
<b>Total</b>	<b>579 627</b>	<b>100</b>

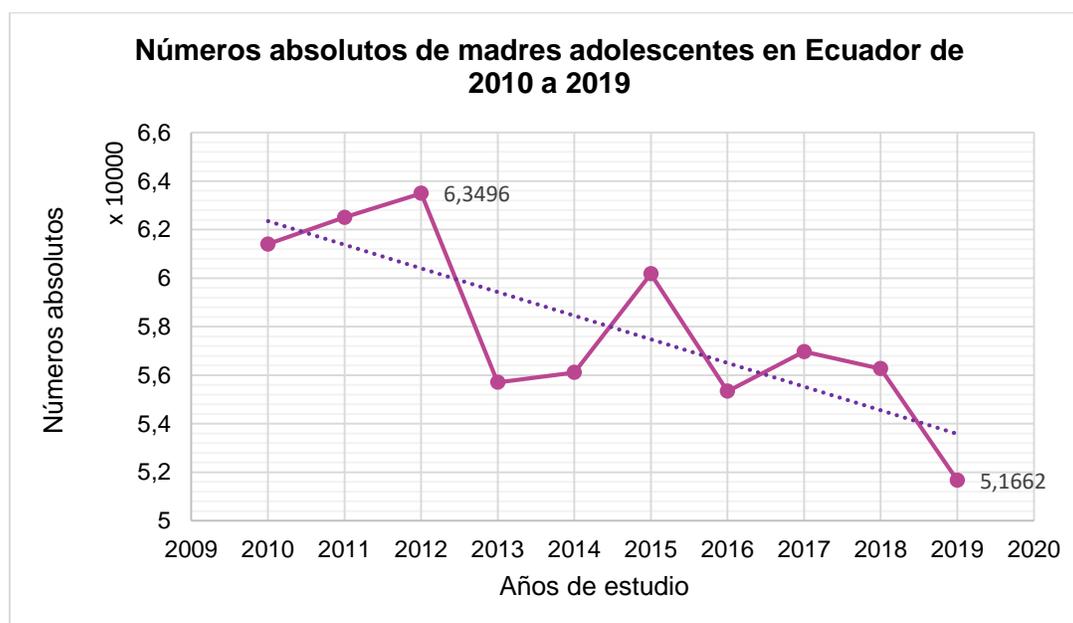
*Nota:* se han sumado totalidad de casos para cada año y luego obtenido el porcentaje

Según la tabla 4, el año con mayores valores de madres adolescentes en Ecuador es 2012 con 63 496 casos que equivalen al 10,95%, mientras que el año con menores valores es 2019 con 51 662 casos equivalentes al 8,91%, por tanto, existen 11 834 casos de diferencia lo que significa una disminución de 2,04% en la década de estudio.

De acuerdo a la figura 11, los casos de maternidad adolescente en números absolutos durante el periodo de estudio (2010-2019) siguen una tendencia decreciente pero muy variable, ya que muestra un máximo en 2012, un descenso significativo en 2013 y 2014, un segundo pico en 2015, y un mínimo en 2019.

### Figura 11

*Serie temporal de número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador*



*Nota:* el eje Y indica los números absolutos y el eje X los años de estudio.

La siguiente tabla (Tabla 5) muestra las tasas de prevalencia anuales de madres adolescentes a nivel nacional por cada mil mujeres adolescentes, donde la mayor tasa de prevalencia fue en 2011 con 40,55 casos, mientras el año con menor prevalencia resultó en 2019 con 29,63 casos. En Ecuador en promedio, por cada mil mujeres adolescentes entre 10 y 19 años, 35,70 se convirtieron en madres durante 2010 a 2019.

**Tabla 5***Tasa de prevalencia anual de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador*

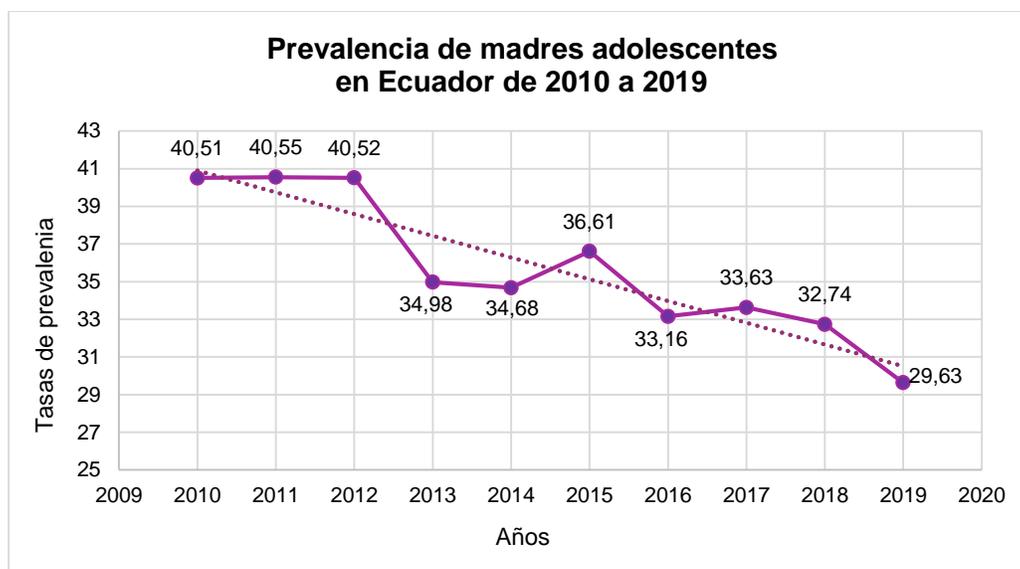
<b>Año</b>	<b>Madres adolescentes</b>	<b>Mujeres adolescentes</b>	<b>Tasa de prevalencia</b>
2010	61 402	1 515 722	40,51
2011	62 500	1 541 391	40,55
2012	63 496	1 567 095	40,52
2013	55 707	1 592 721	34,98
2014	56 113	1 618 232	34,67
2015	60 173	1 643 616	36,61
2016	55 337	1 668 832	33,16
2017	56 970	1 693 880	33,63
2018	56 267	1 718 757	32,74
2019	51 662	1 743 423	29,63
Prom_Total	579 627	16 303 669	P35,70

*Nota:* <sup>P</sup> indica que se trata del resultado promedio.

El gráfico de los resultados de la tabla 5 se puede observar en la figura 12, donde las tasas de prevalencia de madres adolescentes durante el periodo de estudio (2010-2019) siguen también una tendencia decreciente similar a la figura 11, pero menos pronunciada, además las diferencias más significativas están de 2010 a 2012 y de 2013 a 2014, los cuales experimentan una tendencia negativa donde antes era positiva. La prevalencia de 2010 a 2012 se mantiene alta con poca variabilidad, mientras que para 2013 la tasa cae significativamente y se mantiene similar en 2014, en 2015 la tasa vuelve a subir, para disminuir nuevamente en los siguientes años.

**Figura 12**

*Serie temporal de tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 en Ecuador*



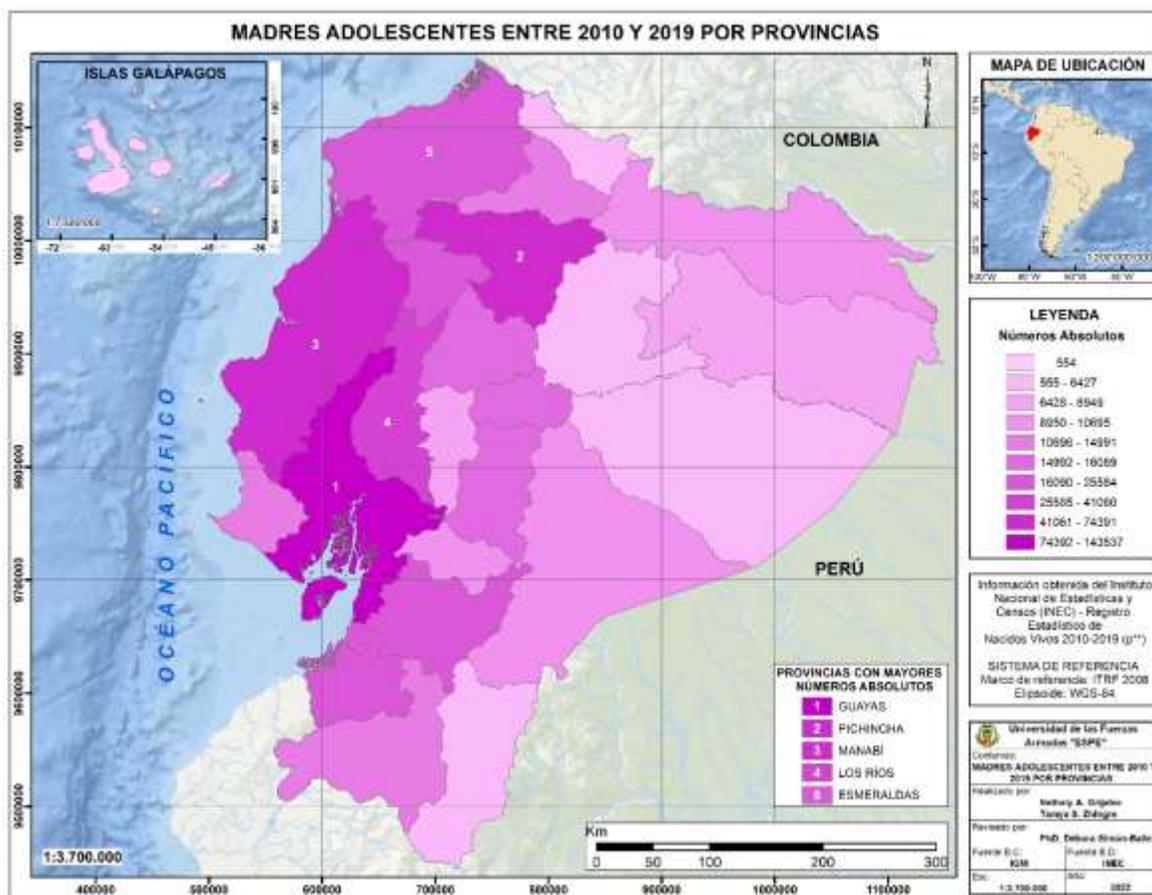
*Nota:* el eje Y indica las tasas de prevalencia de madres adolescentes por cada mil mujeres adolescentes y el eje X los años de estudio.

### **Casos de maternidad adolescente entre 2010 y 2019 por provincias**

La mayor cantidad de madres adolescentes se registraron principalmente en las provincias de la sierra y costa ecuatorianas. A continuación, se encuentra el mapa de números absolutos a nivel provincial, con el rango de las cinco provincias con más registros.

Figura 13

Mapa de número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por provincias de Ecuador



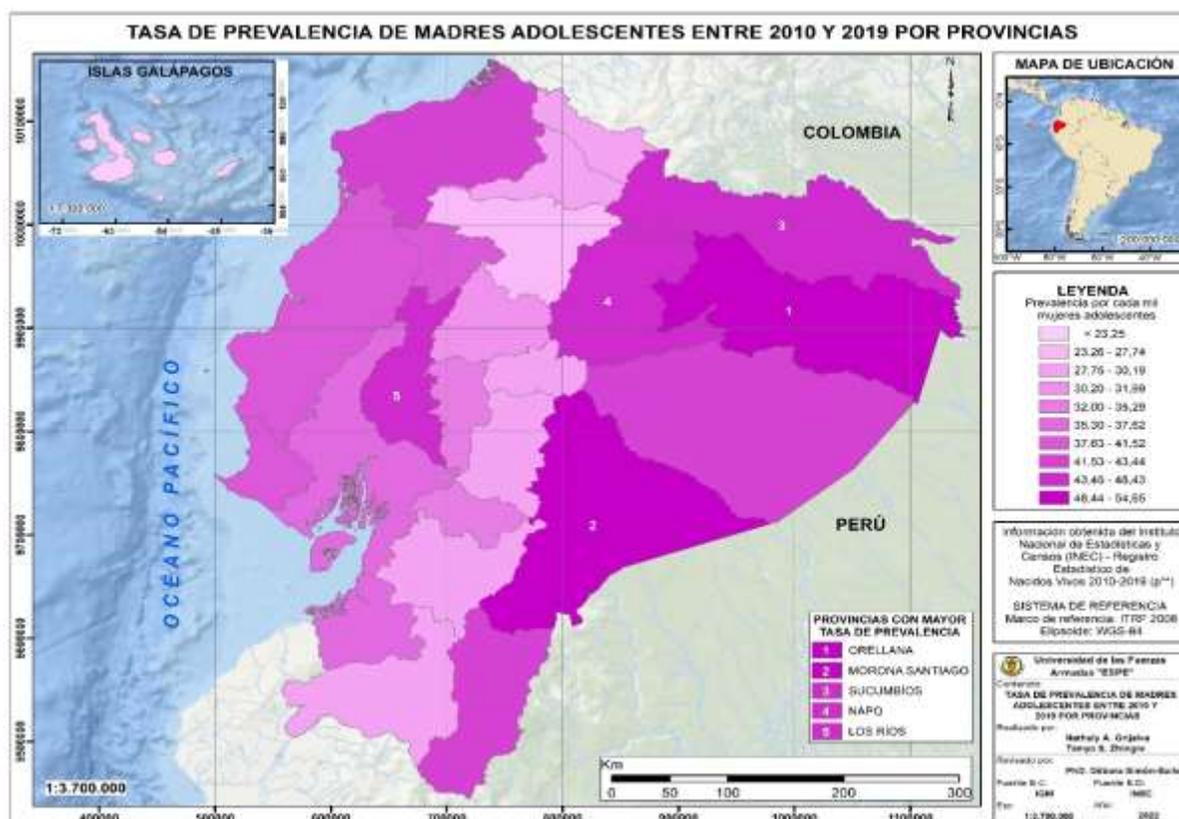
En la figura 13 se muestra el número total de madres adolescentes por provincia comprendidas entre 2010 y 2019. Las cinco provincias con mayores casos son: Guayas con 143 537, Pichincha con 74 391, Manabí con 63 626, Los Ríos con 41 060 y Esmeraldas con 25 584, aquí se encuentra concentrado el 60% de registros totales de madres adolescentes a nivel nacional. Según el Sistema Nacional de Información (SNI) en el último censo nacional realizado en 2010, las cinco provincias más pobladas son: Guayas, Pichincha, Manabí, Los Ríos y Azuay, coincidiendo las cuatro primeras con las de mayor número de madres adolescentes a excepción de Esmeraldas que es la séptima provincia más poblada de Ecuador.

Si bien es cierto, Esmeraldas está fuera de las cinco provincias más pobladas, sin embargo, en los fascículos provinciales de ambas provincias se observa que Esmeraldas tiene un menor nivel de educación presentando mayor porcentaje de analfabetismo a comparación de Azuay, al igual que un mayor porcentaje de población que no ha culminado los estudios básicos. En analfabetismo, Esmeraldas tiene el 9,8% y Azuay el 6,7% mientras que, con rezago escolar Esmeraldas posee un 10,56% y Azuay 9,53% (INEC, 2012).

Un contraste distinto a lo analizado en la figura 13 muestra el mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes a nivel provincial que se encuentra en la figura 14.

### Figura 14

*Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por provincias de Ecuador*



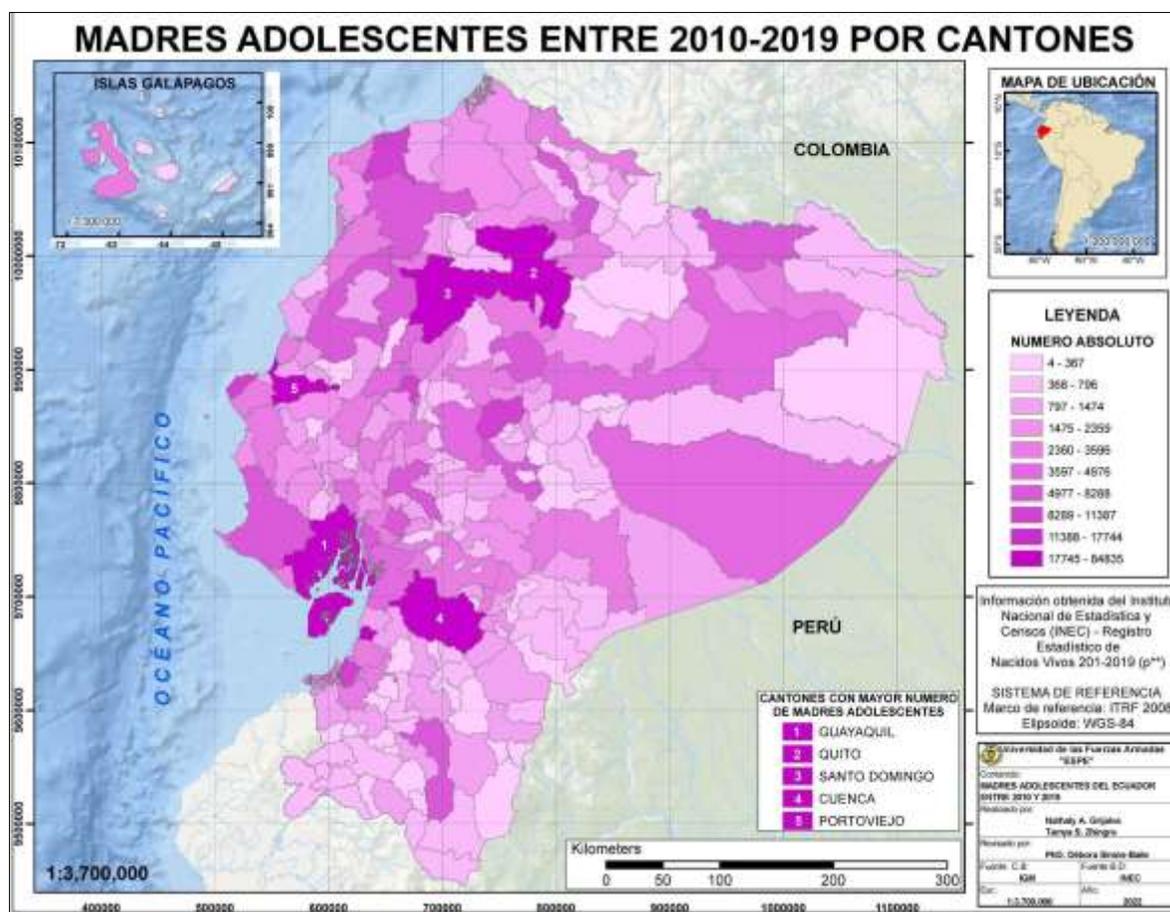
Las provincias con mayor tasa de prevalencia de madres adolescentes por cada mil mujeres adolescentes son: Orellana (54,65), Morona Santiago (50,50), Sucumbíos (48,43), Napo (46,78) y Los Ríos (45,91) tal y como se visualiza en la figura 14, mientras que la provincia con menor tasa es Galápagos (23,25), seguida de Pichincha (27,74). Haciendo referencia a los datos del INEC obtenidos en el último censo nacional realizado en 2010 y las estadísticas educativas del 2014, estas provincias poseen tasas intermedias de analfabetismo y rezago escolar (Antamba, 2015) y (INEC, 2012). Sin embargo en cuanto a pobreza por NBI obtenida del SNI se tiene que tanto Napo, Los Ríos, Orellana y Sucumbíos tuvieron las tasas más elevadas, además según Montalvo Novillo (2019), en las provincias amazónicas las cifras de violencia de género son superiores a las nacionales y en cuanto a violencia sexual, la elevada maternidad adolescente da legitimidad a estos resultados.

### **Casos de maternidad adolescente entre 2010 y 2019 por cantones**

Al aumentar el nivel de información desagregada se puede entender de mejor manera el problema, en este caso la figura 15 muestra la distribución de número de madres adolescentes durante 2010 y 2019 por cantones de Ecuador.

Figura 15

Mapa de número de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador

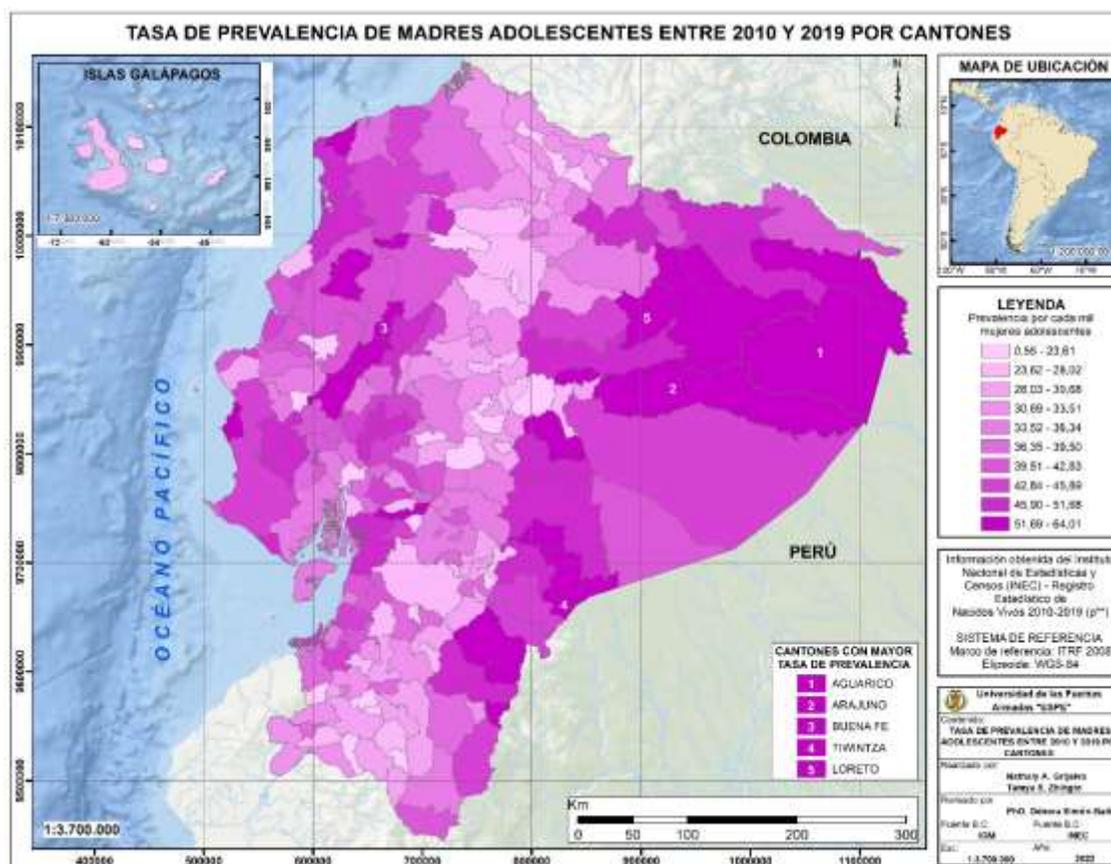


En la figura 15 se encuentra el total de madres adolescentes comprendidas entre el 2010 y 2019 desagregado por cantones. Guayaquil y Quito, son los dos primeros cantones y coinciden en posiciones con sus provincias Guayas y Pichincha respectivamente de la figura 13. Santo Domingo y Cuenca están entre los 5 cantones con más registros, aunque sus provincias no lo estuvieran. Del total de casos registrados durante los 10 años analizados, el 33,23% se encuentra concentrado en estos cinco cantones.

Al mismo nivel cantonal y para el mismo periodo, se realizó el mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes por cada mil mujeres del mismo rango etario. La Figura 16 muestra los resultados.

Figura 16

Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador



La figura 16 corrobora y aporta mayor detalle al resultado del mapa de prevalencia por provincias. Los casos en la mayoría de cantones orientales y occidentales superan significativamente a los casos de los cantones del callejón interandino. Los cantones con mayor tasa de prevalencia de madres adolescentes por cada mil mujeres adolescentes en los 10 años de estudio son: Aguarico en Orellana con 64,01, Arajuno en Pastaza con 62,28, Buena Fe en Los Ríos con 61,55, Tiwintza en Morona Santiago con 60,9 y Loreto en Orellana con 58,08 casos.

Nuevamente al revisar los datos socioeconómicos del SNI, se puede evidenciar que Tiwintza y Arajuno ocuparon el octavo y noveno lugar respectivamente como los cantones con mayores necesidades básicas insatisfechas, además el porcentaje de analfabetismo en Aguarico fue 12,1%, en Arajuno y Buena Fe 10,8% y en Loreto de 8,6% (INEC, 2012).

### **Casos de madres adolescentes de 10 a 14 y 15 a 19 años entre 2010 y 2019**

Para un estudio más profundo, se ha distribuido a la población adolescente en dos grupos, como lo explicado en la parte conceptual del presente trabajo: adolescencia temprana (10-14 años) y adolescencia tardía (15-19 años), siendo los casos de mayor preocupación, los ocurridos durante la adolescencia temprana. En la siguiente tabla se encuentran las tasas para cada año y la tasa total para el periodo en ambos rangos de edad.

**Tabla 6**

*Tasas de prevalencia de madres adolescentes de 10 a 14 y 15 a 19 años en Ecuador*

Años	Madres adolescentes		Mujeres adolescentes		TpMAA10-14	TpMAA15-19
	10-14 años	15-19 años	10-14 años	15-19 años		
2010	2 123	59 279	783 953	731 769	2,71	81,01
2011	2 170	60 330	797 219	744 172	2,72	81,07
2012	2 394	61 102	810 501	756 594	2,95	80,76
2013	1 966	53 741	823 749	768 972	2,39	69,89
2014	2 157	53 956	836 930	781 302	2,58	69,06
2015	2 436	57 737	850 060	793 556	2,87	72,76
2016	2 188	53 149	863 091	805 741	2,54	65,96
2017	2 296	54 674	876 039	817 841	2,62	66,85
2018	2 099	54 168	888 902	829 855	2,36	65,27
2019	1 813	49 849	901 647	841 776	2,01	59,22

Años	Madres adolescentes		Mujeres adolescentes		TpMAA10-14	TpMAA15-19
	10-14 años	15-19 años	10-14 años	15-19 años		
<b>Tasa total</b>	21 642	557 985	8E+06	8E+06	<sup>p</sup> 2,57	<sup>p</sup> 71,18

Nota: Tp es tasa de prevalencia y <sup>p</sup> es promedio.

De un total de 579 627 casos de madres adolescentes registrados durante 2010 y 2019, la tabla 6 indica que 21 642 (3,73%) datos corresponden a madres de 10 a 14 años con una tasa de prevalencia de 2,57 por cada mil mujeres en adolescencia temprana, mientras que 557 985 (96,27%) pertenecen a madres de 15 a 19 años con una tasa de prevalencia de 71,18 por cada mil mujeres en adolescencia tardía. Se puede evidenciar también que las tasas de prevalencia han disminuido de 2,71 a 2,01 para madres de 10 a 14 años y de 81,01 a 59,22 para las edades de 15 a 19 años desde 2010 a 2019, siendo el descenso más significativo en los datos del segundo rango de edad. Al comparar estos resultados con los que menciona UNFPA (2020), se puede observar que la UNFPA habla sobre el aumento de la tasa de nacidos vivos por cada mil mujeres entre 10 a 14 años, contrario a los resultados del presente trabajo que indican una leve disminución, esto se puede deber principalmente a que en el estudio a comparar se analiza la maternidad adolescentes desde 2007 a 2018, mientras que el presente estudio lo hace desde 2010 a 2019.

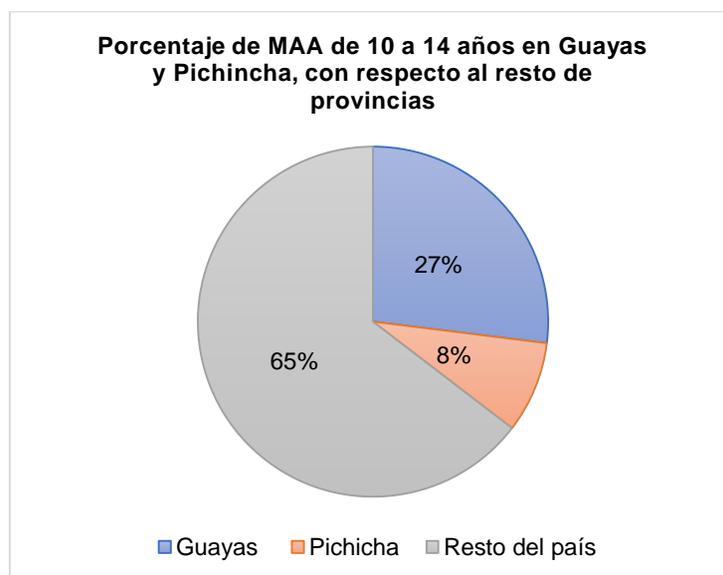
Al trasladar los números absolutos del periodo de estudio a casos diarios, se tiene que 5,92 mujeres entre 10 a 14 años y 152,87 mujeres entre 15 a 19 años son madres cada día. Además, 8 de cada 10 adolescentes menores a 14 años han quedado embarazadas de personas mayores a 30 años y lo más preocupante es que el 80% de esos embarazos provienen de violencia sexual, identificando a estos agresores en los círculos cercanos donde se desenvuelve la vida de la adolescente (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2021).

### **Casos de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por provincias**

A continuación, se presenta un diagrama de pastel para comparar porcentajes de maternidad adolescente de 10 a 14 años entre Guayas, Pichincha y el resto del país.

#### **Figura 17**

*Porcentaje de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 en las provincias de Guayas y Pichincha con respecto a las demás 22 provincias de Ecuador*



*Nota:* se tuvieron en cuenta las dos principales provincias con mayores números del rango.

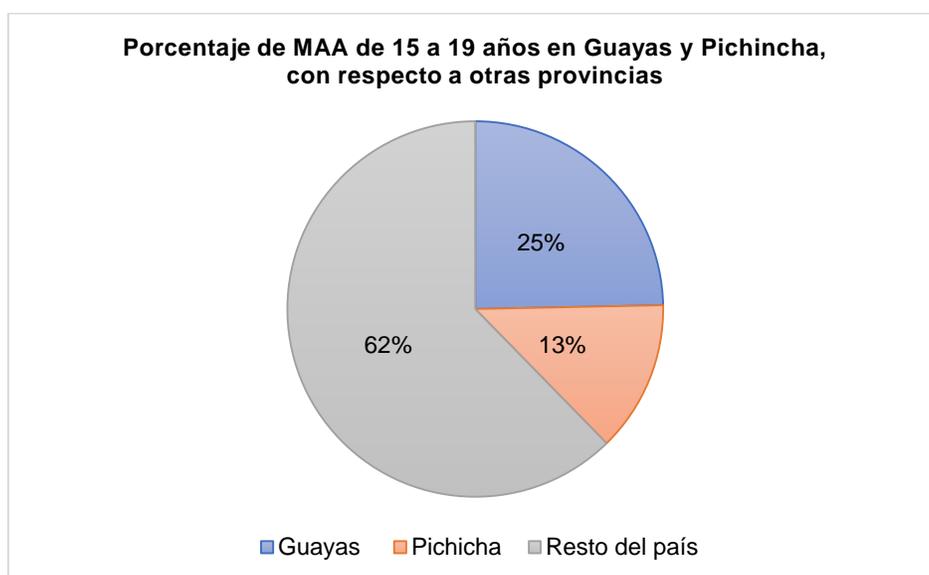
A escala nacional ocurrieron 21 642 casos de acuerdo al rango etario de 10 a 14 años (tabla 6), en el que 5 837 casos, equivalentes al 27%, provienen de la provincia de Guayas y 1 826 casos, correspondientes al 8%, se registraron en la provincia de Pichincha (ver figura 17), siendo estas, las dos provincias de mayor población del país. Por tanto, el 65% que equivale a 13 979 madres adolescentes entre 10 y 14 años, corresponden al resto del país.

### **Casos de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por provincias**

Así mismo de una manera bastante general, la figura 18 muestra los casos de maternidad adolescente de 15 a 19 años en las dos principales provincias de Ecuador durante 2010 y 2019.

#### **Figura 18**

*Porcentaje de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 en las provincias de Guayas y Pichincha con respecto a las demás 22 provincias de Ecuador*



*Nota:* se tuvieron en cuenta las dos principales provincias con mayores números del rango.

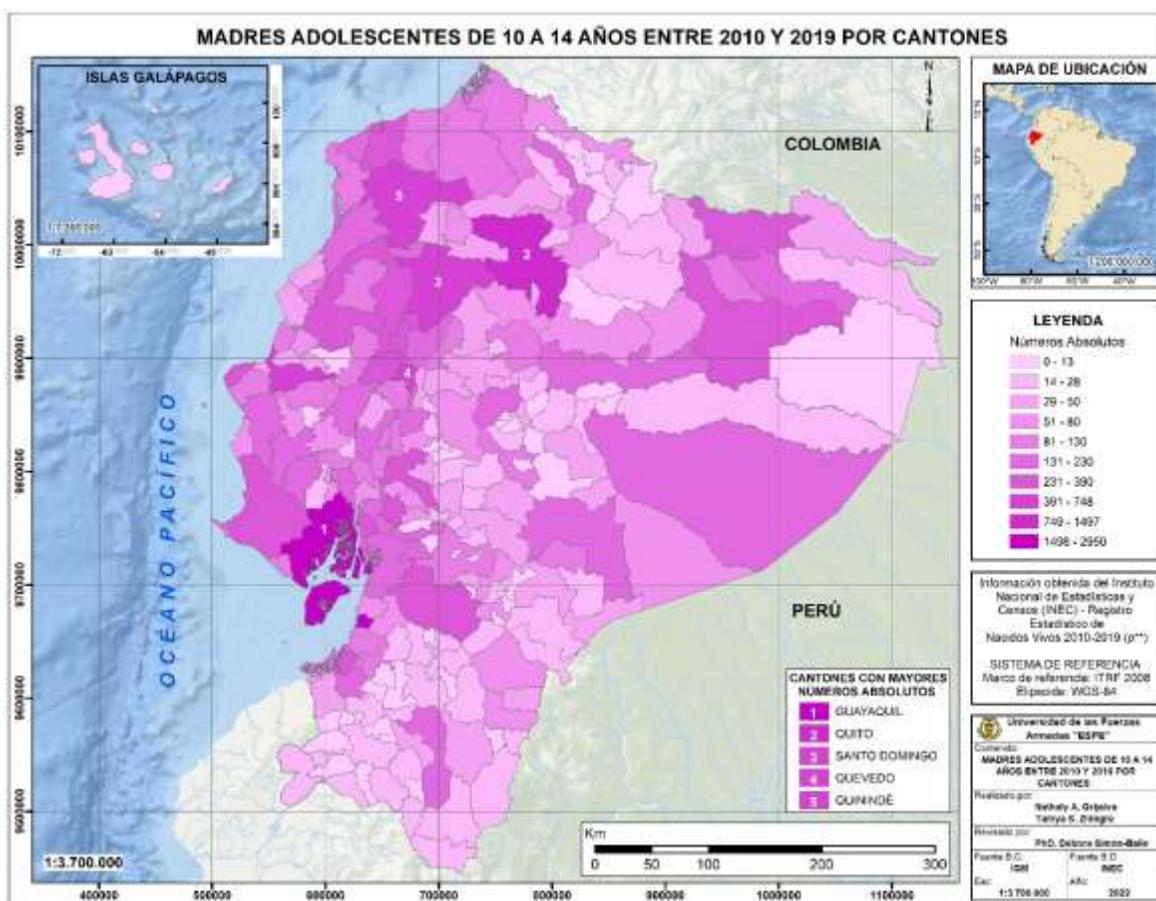
En la Figura 18 se muestra el porcentaje de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 en las provincias de Guayas y Pichincha con respecto a las demás 22 provincias del Ecuador. A escala nacional ocurrieron 557 985 casos de madres adolescentes de 15 a 19 años durante 2010 y 2019 (tabla 6), su porcentaje se basa en las provincias que contienen a las dos ciudades con más casos, es así que 137 700 casos equivalen al 25% y provienen de la provincia de Guayas; 72 565 registros (13%) provienen de la provincia de Pichincha, mientras que el 62% con 347 720 casos se suscitaron en las demás 22 provincias del Ecuador.

### Casos de maternidad adolescente de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por cantones

El registro de madres adolescentes de 10 a 14 años por cantones contiene información relevante para conocer la realidad de este grupo tan vulnerable, es por ello que a continuación se encuentra su mapa representado en la figura 19.

#### Figura 19

Mapa de número de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador



En la figura 19, se puede evidenciar la diferente distribución espacial a nivel cantonal en los casos de maternidad adolescente de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 de acuerdo a números absolutos. Según esta figura y la tabla 7, los cinco cantones con números absolutos

más altos son: Guayaquil de la provincia de Guayas, con 2 950 casos, que a su vez representa el 13,6% a escala nacional y el 50,5% dentro de su provincia; seguida del cantón Quito, de la provincia de Pichincha, con 1 497 casos que a su vez representa el 6,9% a escala nacional y el 81,9% a nivel de su provincia, en tercer lugar, Santo Domingo de la provincia de Santo Domingo De Los Tsáchilas con 748 registros, que corresponde al 3,5% a escala nacional y el 81% a escala provincial; como cuarto cantón con más madres adolescentes entre 10 y 14 años está Quevedo con 474 casos, con el 2,2% y el 22% a nivel nacional y provincial respectivamente, finalmente en quinta posición se encuentra Quinindé con 441 registros, que a nivel nacional suponen el 2% y a nivel de la provincia de Esmeraldas el 32,8%.

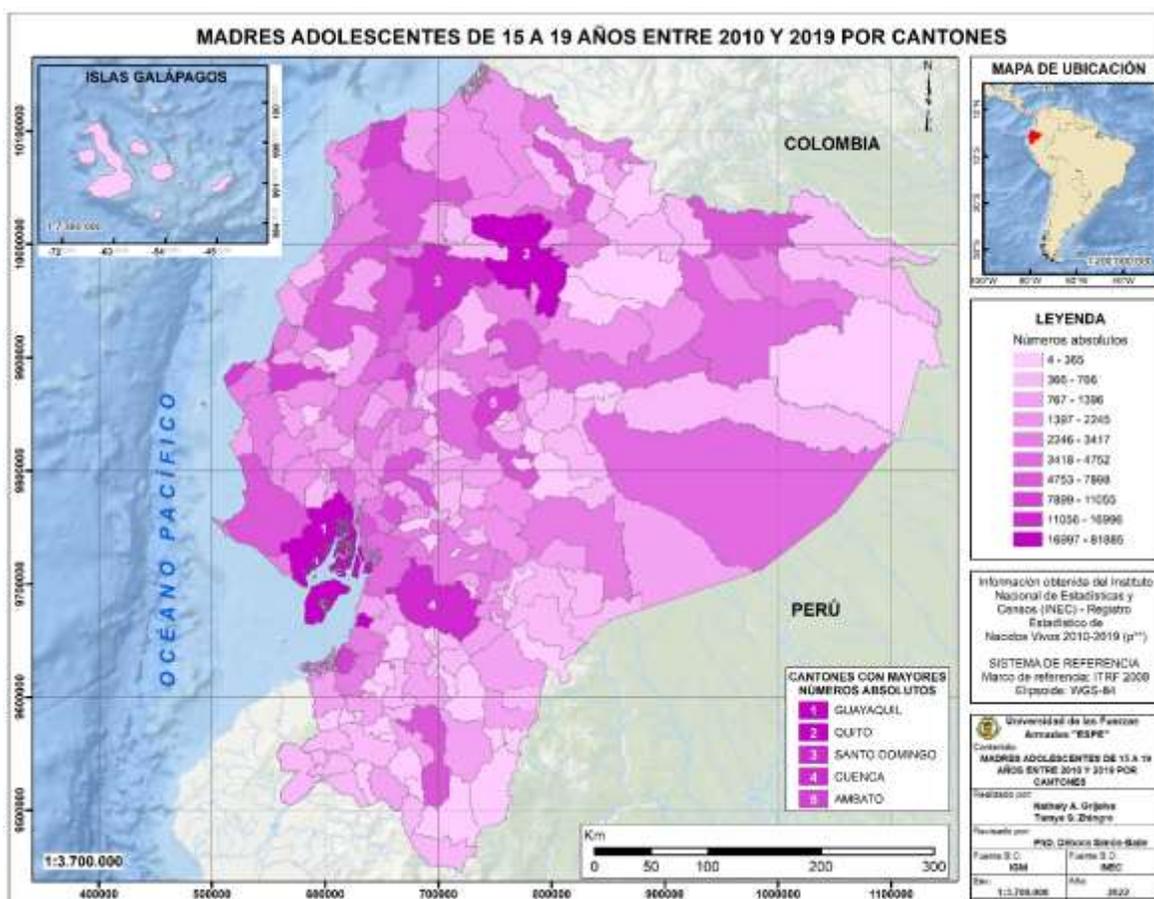
Por el contrario, El Piedrero, entre Guayas y Cañar, no registra ningún caso de maternidad adolescente en el rango de edad inferior a 14 años.

#### ***Casos de maternidad adolescente de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones***

El presente rango etario contiene significativamente más registros que el de 10 a 14, y el resultado se lo representa en la figura 20 a continuación.

**Figura 20**

*Mapa de número de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador*



Los números absolutos de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones, que muestra la figura 20, son significativamente mayores al mapa anterior, y se los puede evidenciar en la variabilidad del color. El cantón con más casos es Guayaquil con 81 885 registros, lo que significa aproximadamente 28 veces más que los registros de madres adolescentes de 10 a 14 años del mismo cantón, mientras que el que cuenta con menos casos es El Piedrero con 4. Adicional, dentro de esta misma figura se resaltan los cinco cantones con mayores números absolutos, estos son: Guayaquil ya mencionado anteriormente, Quito con 61

166 casos, Santo Domingo con 16 996 casos, Cuenca con 15 765 casos y Ambato con 11 055 casos, que son precisamente los cinco cantones más poblados del Ecuador.

Una vez analizados los mapas tanto de madres adolescentes de 10 a 14 años y de 15 a 19 años durante 2010 y 2019 por cantones en forma separada, es preciso la obtención de la tabla 7 a continuación para la comparación de resultados.

**Tabla 7**

*Valores absolutos y porcentajes de los cinco cantones con más casos de madres adolescentes de 10 a 14 años y de 15 a 19 años entre 2010 y 2019.*

Edad	Casos país	Provincias	Casos	Cantones	Casos	% a nivel nacional	% a nivel provincial
10 a 14 años	21642	Guayas	5837	Guayaquil	2950	13,63	50,54
		Pichincha	1826	Quito	1497	6,92	81,98
		Santo Domingo de los Tsáchilas	924	Santo Domingo	748	3,46	80,95
		Los Rios	2116	Quevedo	474	2,19	22,40
		Esmeraldas	1343	Quinindé	441	2,04	32,84
		Guayas	137700	Guayaquil	81885	14,68	59,47
15 a 19 años	557985	Pichincha	72565	Quito	61166	10,96	84,29
		Santo Domingo de los Tsáchilas	19884	Santo Domingo	16996	3,05	85,48
		Azuay	24022	Cuenca	15765	2,83	65,63
		Tungurahua	15795	Ambato	11055	1,98	69,99

*Nota:* cinco parroquias con mayores cifras y porcentajes por rango etario.

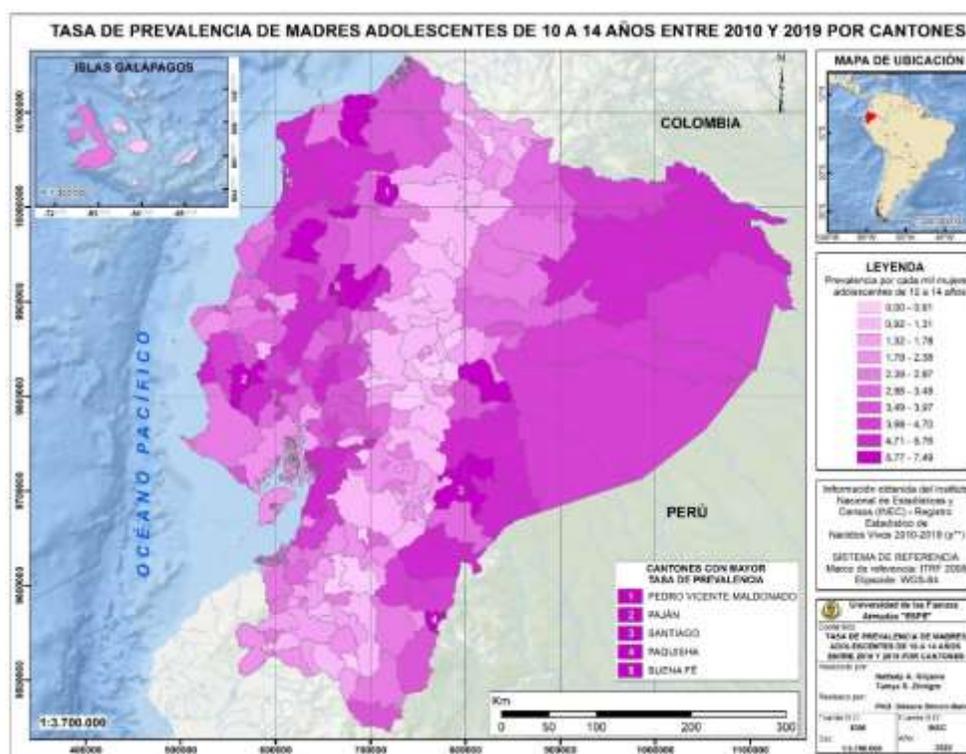
Como lo indica la tabla 7, en cuanto a valores absolutos, la cantidad de madres adolescentes en el rango etario de 15 a 19 años es casi 26 veces mayor a la cantidad del rango

de 10 a 14 años. También se puede observar que Guayaquil, Quito y Santo Domingo son los cantones cuyos valores de maternidad adolescente destacan en ambos rangos de edad. En cuanto a los porcentajes a nivel nacional, sobresalen el 13,6% y 14,7% ambos de Guayaquil en edades 10 a 14 años y 15 a 19 años respectivamente, mientras que a nivel provincial en edades entre 10 a 14 años el mayor porcentaje lo obtuvo Quito cuyos datos alcanzan el 82% de los registros de su provincia y en edades de 15 a 19 el mayor porcentaje recae en Santo Domingo con un 85,5% del total de la provincia perteneciente. Merece la pena resaltar que, en el rango de 10 a 14 años, el cantón de Guayaquil casi duplica el número de madres adolescentes al cantón Quito, y que, Quevedo y Quinindé reportan muchos casos pese a no ser cantones con tanta población.

En las siguientes figuras se observan los resultados sobre las tasas de prevalencia de madres adolescentes distribuidas en sus dos grupos de análisis (10 a 14 y 15 a 19 años) durante el periodo de sus 10 años de estudio.

**Figura 21**

*Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes de 10 a 14 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador*



La figura 21 muestra la tasa de prevalencia para madres adolescentes de 10 a 14 años en los cantones del Ecuador durante 2010 y 2019, se puede observar un marcado patrón espacial con tasas mayores en las regiones costanera y amazónica del país, visualizándose con valores bajos la región Sierra.

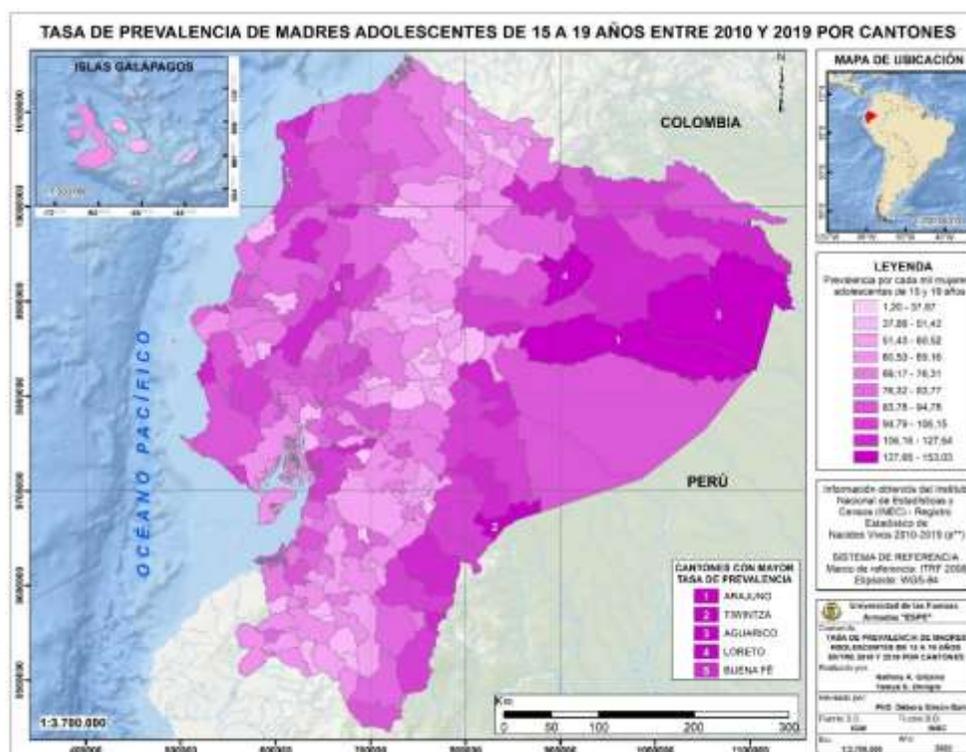
De acuerdo a la leyenda, el cantón con la tasa de prevalencia más alta en cuanto a madres adolescentes en edades de 10 a 14 años es Pedro Vicente Maldonado de la provincia de Pichincha con 7,49 casos por cada mil mujeres adolescentes de 10 a 14 años, como siguientes se encuentran: Paján (7,46) de la provincia de Manabí, Santiago (7,44) de la provincia de Morona Santiago, Paquisha (7,4) de la provincia de Zamora Chinchipe y Buena Fe

(6,74) de la provincia de Los Ríos. Estos cinco cantones están ubicados en la región costera interior y la Amazonía Sur, y se caracterizan por ser de tamaño relativamente pequeño.

Al analizar el porcentaje de analfabetismo se tiene que, en Pedro Vicente Maldonado fue 8,9%, en Paján fue 21,9%, siendo el más alto en su provincia, en Santiago 5,8%, en Paquisha 4,6% y en Buena Fe del 10,8% (INEC, 2012). En cuanto a pobreza por NBI los cantones Paján y Paquisha sobrepasan el 80% de pobreza. En cuanto al índice de jefatura femenina en Pedro Vicente Maldonado representa tan solo un 21%, siendo el más bajo de la provincia y con respecto a violencia de género, en 2017 registraron 12 casos, de los cuales 7 corresponden a presunta violencia sexual (Samaniego Ojeda, 2017).

## Figura 22

*Mapa de tasa de prevalencia de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 2010 y 2019 por cantones de Ecuador*



En el mapa de prevalencia de madres adolescentes de 15 a 19 años por cada mil mujeres adolescentes entre 2010 y 2019 (figura 22), se visualiza de nuevo que las mayores tasas se encuentran en las regiones de la Amazonía y la Costa, aunque el patrón espacial para las edades de 15 a 19 años es menos marcado que el obtenido para el rango 10-14 años. De acuerdo a la leyenda, el cantón con la tasa de prevalencia más alta en edades de 15 a 19 años es Arajuno con 153,03 casos por cada mil mujeres adolescentes del mismo rango de edad, mientras que el cantón con menor tasa de prevalencia es El Piedrero dado que, por cada mil mujeres adolescentes entre 15 y 19 años, 1,2 adolescentes son madres.

En orden descendente se identifican los cinco cantones con más altas tasas de prevalencia de maternidad adolescente en edad de 15 a 19 años: ya mencionado con anterioridad, lidera Arajuno de la provincia de Pastaza, en segundo lugar, Tiwintza de la provincia de Morona Santiago con una tasa de 147,05, Aguarico de la provincia de Orellana con 139,2, Loreto de la provincia de Orellana con 127,63 y en quinta posición, Buena Fe de la provincia de los Ríos, con una prevalencia de 124,78 madres adolescentes de 15 a 19 años por cada mil mujeres dentro del mismo rango. De estos cantones, cuatro pertenecen a la Amazonía, tres de ellos a la Amazonía Norte, y únicamente el quinto cantón se encuentra en la Costa Central Interior.

Al comparar ambos rangos de edad, queda manifiesto que la prevalencia de madres adolescentes de 15 a 19 años es abrumadoramente superior a la de madres adolescentes de 10 a 14 años, ya que la máxima tasa para 15-19 años es 153,03 mientras que para 10-14 años es 7,49, más de 20 veces mayor. Los valores más altos en tasas de prevalencia pertenecen en su mayoría a las regiones amazónicas y costaneras del país, especialmente a las primeras, además el único cantón que se encuentra entre los 5 primeros en ambos rangos de edad, es Buena Fe (provincia de Los Ríos). Estos resultados tienden a ser causa y consecuencia de muchos factores, entre ellos, la pobreza en la región, puesto que al considerar la pobreza por

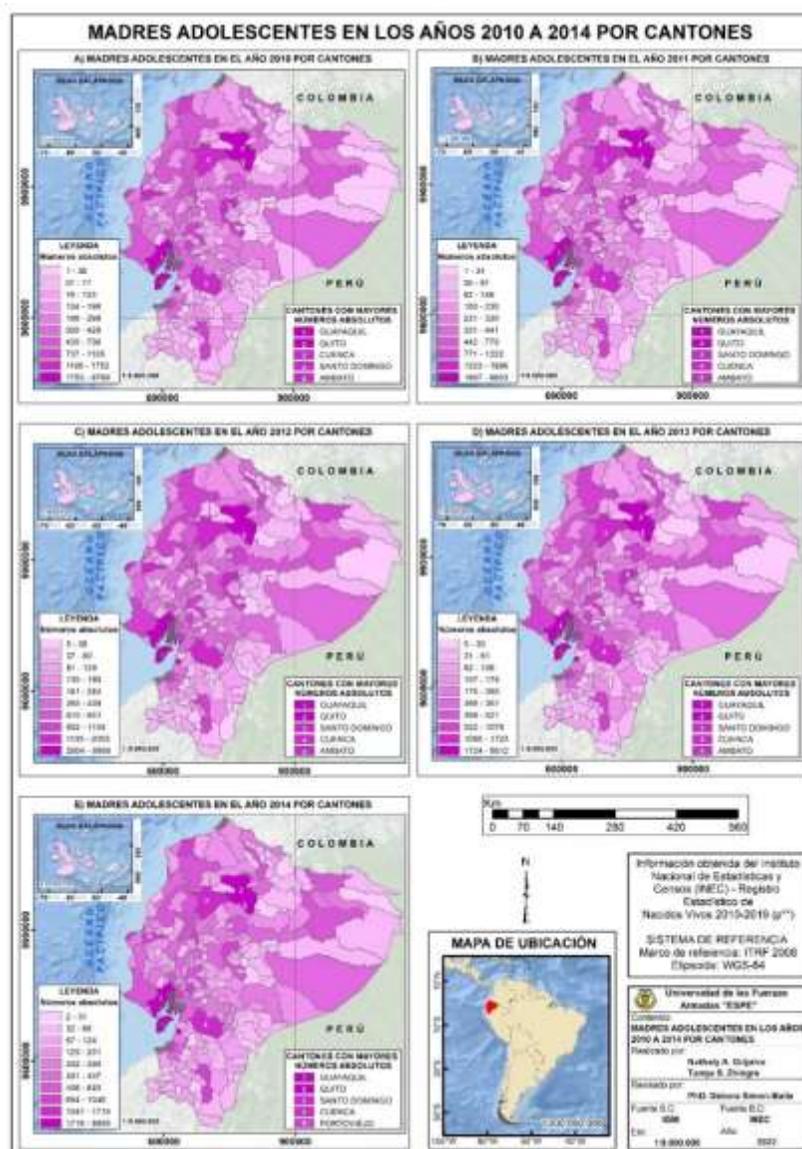
consumo y por NBI, la Amazonía supera al promedio nacional, siendo de 25,8% y 35% respectivamente (Samaniego Ojeda, 2017).

### **Compilación de casos de maternidad adolescente anual durante 2010 y 2019 por cantones**

A continuación, se encuentran los mapas anuales sobre números absolutos de madres adolescentes por cantones de Ecuador, que nos permiten apreciar la evolución del indicador año a año, entre 2010 y 2019. Para facilitar la visualización, estos mapas anuales se presentan en dos compilaciones, una para los años 2010-2014 y otra para los años 2015-2019. Se ha establecido un orden alfanumérico de 10 letras para identificar mapas por cada año de estudio, desde A-J.

Figura 23

Mapa de número de madres adolescentes en los años 2010 a 2014 por cantones de Ecuador



La figura 23 muestra la primera compilación de temporalidad anual durante los 5 primeros años de estudio sobre maternidad adolescente (subapartados A-E), en la cual se puede evidenciar que Guayaquil y Quito lideran los cantones con más casos de manera constante durante los cinco años entre 2010 y 2014. En los cuatro mapas de los años 2011 a 2014 Santo Domingo ocupa el tercer lugar excepto en el mapa A de 2010 que es Cuenca la

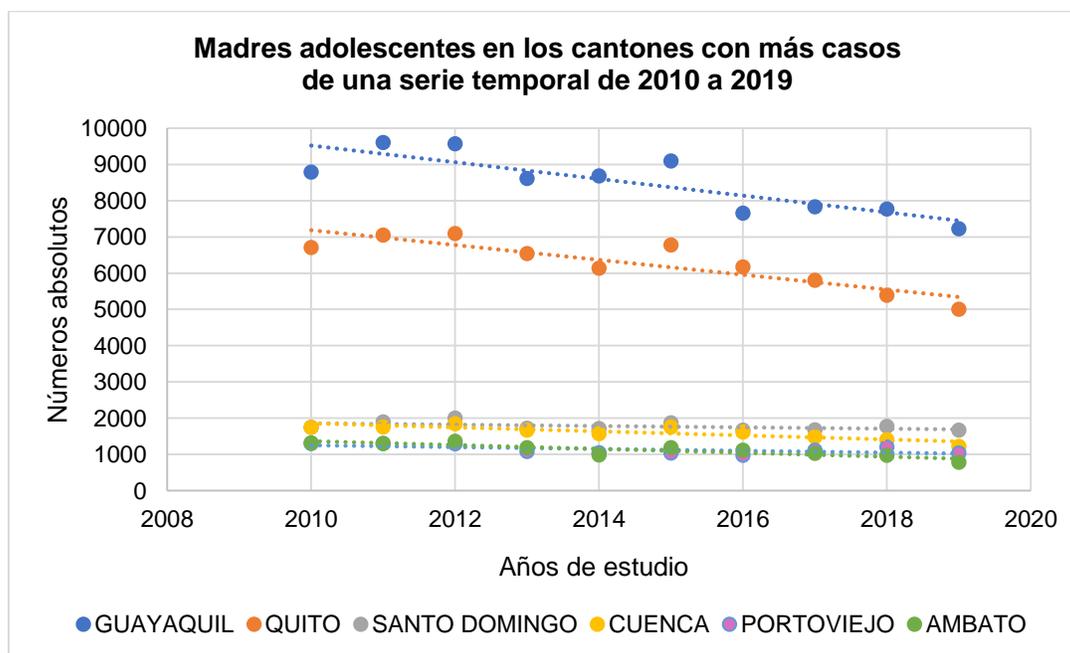


En la figura 24 con la segunda compilación de temporalidad anual para cada uno de los últimos 5 años de estudio (2015 a 2019) (subcategorías F-J), se puede evidenciar que Guayaquil, Quito, Santo Domingo y Cuenca respectivamente, lideran cuatro de las cinco primeras posiciones en números de madres adolescentes de manera constante en el tiempo transcurrido entre 2015 y 2019. En cuanto al quinto lugar, los mapas de 2015 y 2016 (F y G) indican a Ambato, mientras que los mapas de 2017 a 2019 (H-J) muestran a Esmeraldas y Portoviejo.

Finalmente, los números absolutos de madres adolescentes en los seis cantones que sobresalen en los mapas de las dos compilaciones de temporalidad anual (figura 23 y 24) siguen por igual una tendencia decreciente de acuerdo a la figura 25, sin embargo, el descenso en el número de madres adolescentes de Guayaquil y Quito es significativamente más pronunciado que en los otros cuatro cantones.

### Figura 25

*Serie temporal sobre casos de maternidad adolescente de los cantones de Ecuador con mayores números absolutos durante 2010 y 2019*

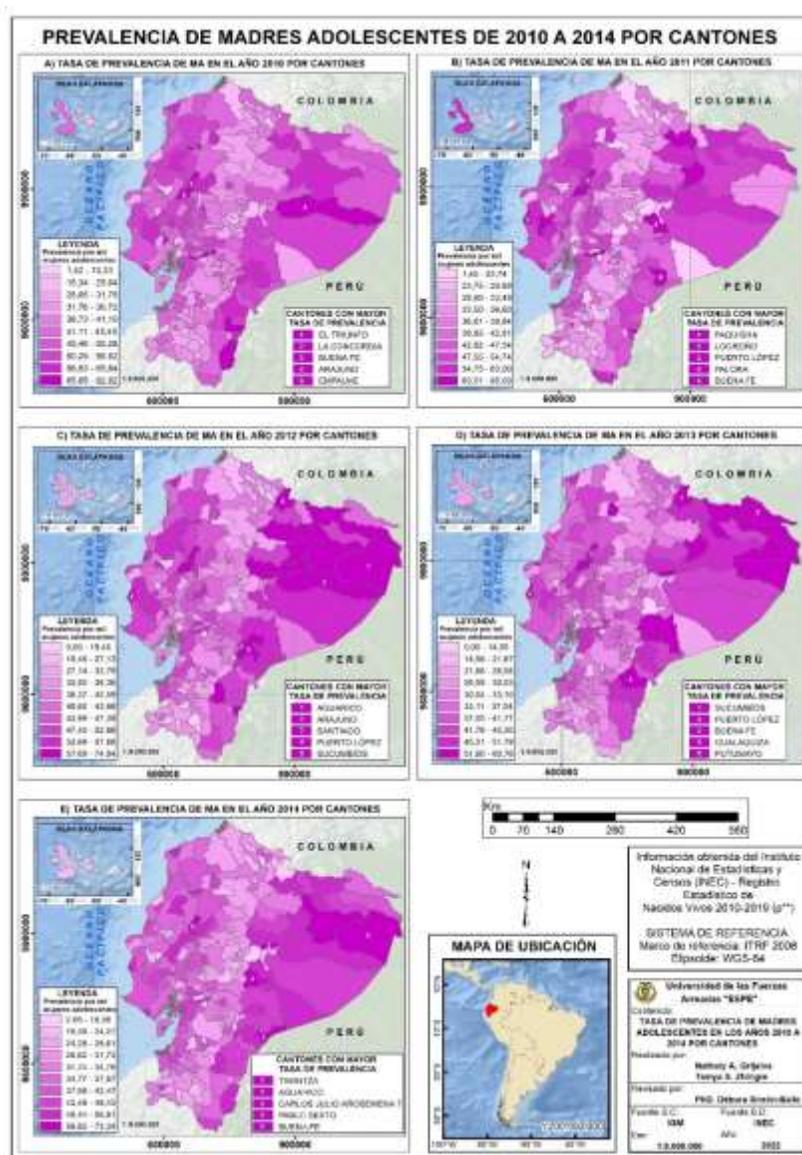


## Compilación de prevalencia de maternidad adolescente anual durante 2010 y 2019 por cantones

En cuanto a los mapas temporales de prevalencia de madres adolescentes por cada mil mujeres adolescentes, las figuras 26 y 27 a continuación muestran sus tasas para cada año.

**Figura 26**

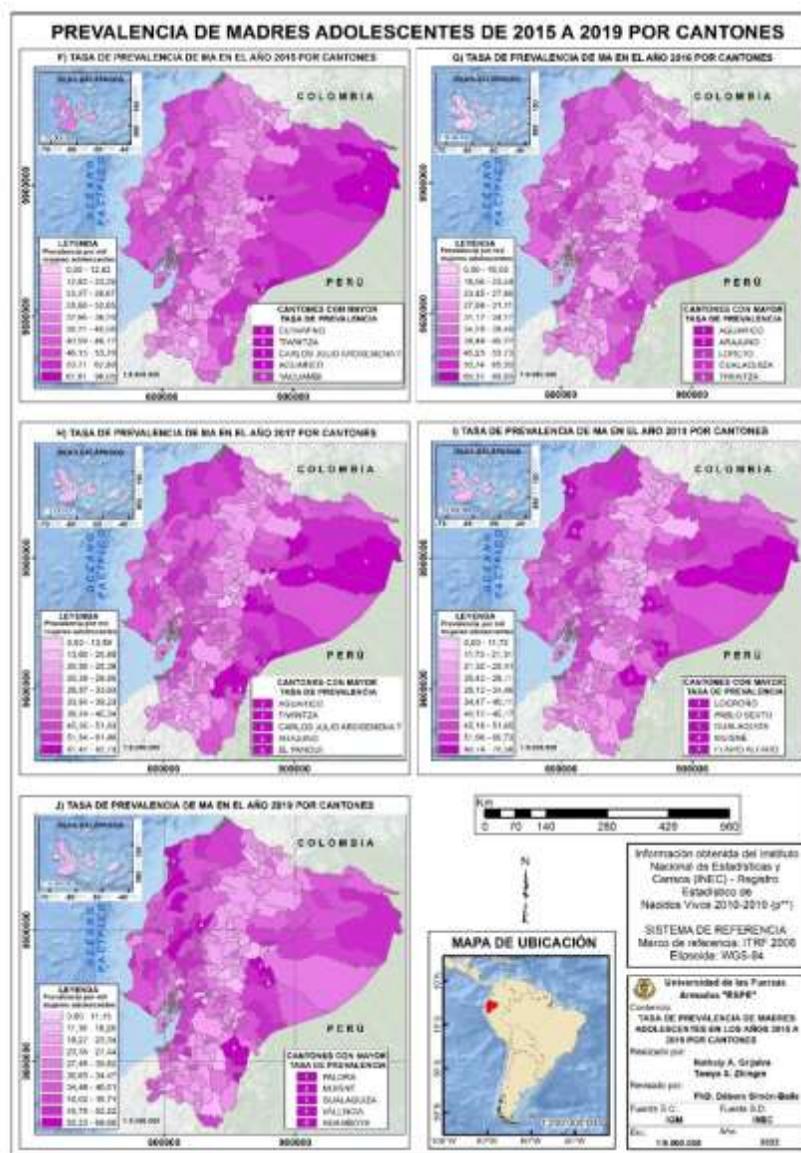
*Tasa de prevalencia de madres adolescentes en los años 2010 a 2014 por cantones de Ecuador*



La figura 26 muestra la primera compilación de temporalidad anual durante los 5 primeros años de estudio sobre tasas de prevalencia de maternidad adolescente (subapartados A-E), donde se puede evidenciar que para cada año existe variabilidad en los cinco primeros cantones con mayores prevalencias, los cinco primeros cantones en los mapas son: El Triunfo (2010), Paquisha (2011), Aguarico (2012), Sucumbíos (2013) y Tiwintza (2014), el cantón que más se repite es Buena Fe con excepción en 2012, seguido de Puerto López con registros altos en 2011, 2012 y 2013.

Figura 27

Tasa de prevalencia de madres adolescentes en los años 2015 a 2019 por cantones de Ecuador



La segunda compilación cartográfica con los mapas de tasas de prevalencia de 2015 a 2019 (figura 27), muestra de nuevo una gran variabilidad en los cantones con mayores prevalencias, es así que los que encabezan la prevalencia para cada año son: Cuyabeno en 2015, Aguarico en 2016, Aguarico en 2017, Logroño en 2018 y Palora en 2019, y los que

mayormente se repiten son Aguarico en 2015, 2016 y 2017 y Gualaquiza en 2016, 2018 y 2019.

La tasa de prevalencia acumulada de madres adolescentes de 10 a 14 años se redujo de 2,67 (2010-2014) a 2,48 (2015-2019), mientras que para las madres adolescentes de 15 a 19 años se ha disminuido de 76,36 (2010-2014) a 66 (2015-2019). De manera similar ocurre a nivel regional, donde según la OPS y UNFPA (2020) se ha reducido la tasa de fecundidad específica en adolescentes de 15 a 19 años de 65,6 a 60,7 entre 2010 a 2015, e indica que pueden existir variaciones entre las subregiones y al interior de cada uno de los países, como es el caso de Ecuador. La tasa de prevalencia acumulada de madres adolescentes en el país se redujo de 39,17 (2010-2014) a 35,43 (2015-2019), lo que representa una disminución del 6,29%.

### **Maternidad adolescente entre 2010 y 2019 por parroquias de los cinco cantones con mayores números absolutos**

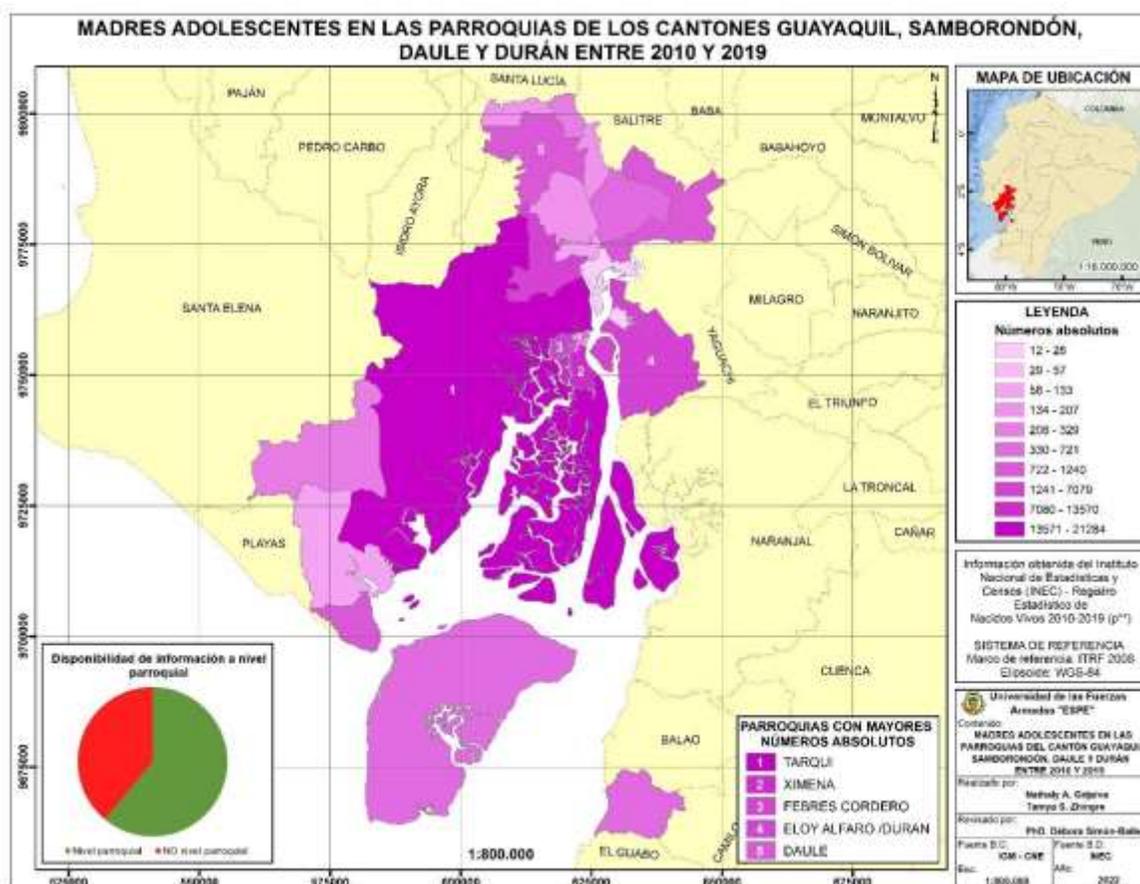
Con la intención de mejorar la visualización e interpretación de los casos se procedió a plasmar la problemática a mayor escala, en esta ocasión para cada uno de los cinco cantones con más casos de madres adolescentes, siendo estos: Guayaquil, Quito, Santo Domingo, Cuenca y Portoviejo en orden descendente. En cada uno de los mapas se integró un gráfico circular que indica el porcentaje de información validada al nivel parroquial.

### ***Madres adolescentes en los cantones Guayaquil, Samborondón, Durán y Daule por parroquias***

Para el estudio de Guayaquil se ha creído conveniente analizarlo en conjunto con otros tres cantones que se encuentran conurbados espacialmente.

**Figura 28**

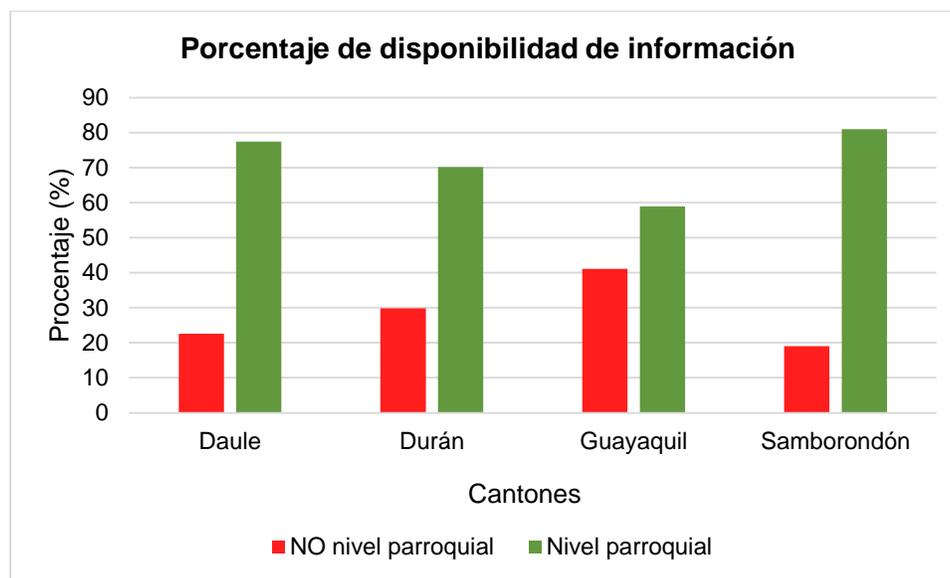
*Madres adolescentes en las parroquias de los cantones Guayaquil, Samborondón, Durán y Daule entre 2010 y 2019*



En la figura 28, de un total de 98 366 casos de maternidad adolescente correspondiente a las parroquias de los cantones Guayaquil, Samborondón, Durán y Daule, el 61% de información se encuentra desagregado hasta el nivel parroquial, mientras que del 39% únicamente se conoce hasta el nivel cantonal. Esto lo convierte en el mapa que dispone de menos porcentaje de información a nivel parroquial de los cinco analizados en las figuras 28-32. También, se ha podido conocer que el cantón con mayor información desagregada a nivel parroquial es Samborondón con 81%, mientras que el cantón con menor disponibilidad de datos a nivel parroquial es Guayaquil con 59% (ver figura 29).

## Figura 29

*Porcentaje de disponibilidad de información de los cantones de Guayaquil, Samborondón, Daule y Durán*



Según el mapa de la figura 28, las cinco parroquias con mayores valores de madres adolescentes son: Tarqui con 21 284, Ximena con 13 570 y Febres Cordero con 7 079 casos, estas tres del cantón Guayaquil; Eloy Alfaro del cantón Durán con 3 686 casos y Daule del cantón Daule con 2 848 casos. Estas cinco parroquias con más casos son de carácter urbano y muestran una distribución espacial continua. Además, de acuerdo a la información que indica la leyenda expresada por clases, las parroquias con menos valores son La Puntilla con 12 madres adolescentes y Divino Niño con 28 casos, parroquias correspondientes a los cantones de Samborondón y Durán respectivamente.

De todas las parroquias estudiadas en la figura 28, la parroquia cuyos registros de maternidad adolescente sobresalen con gran significancia es Tarqui, los mismos que superan más de 7 veces a los datos de Calderón, la parroquia con más madres adolescentes de Quito.

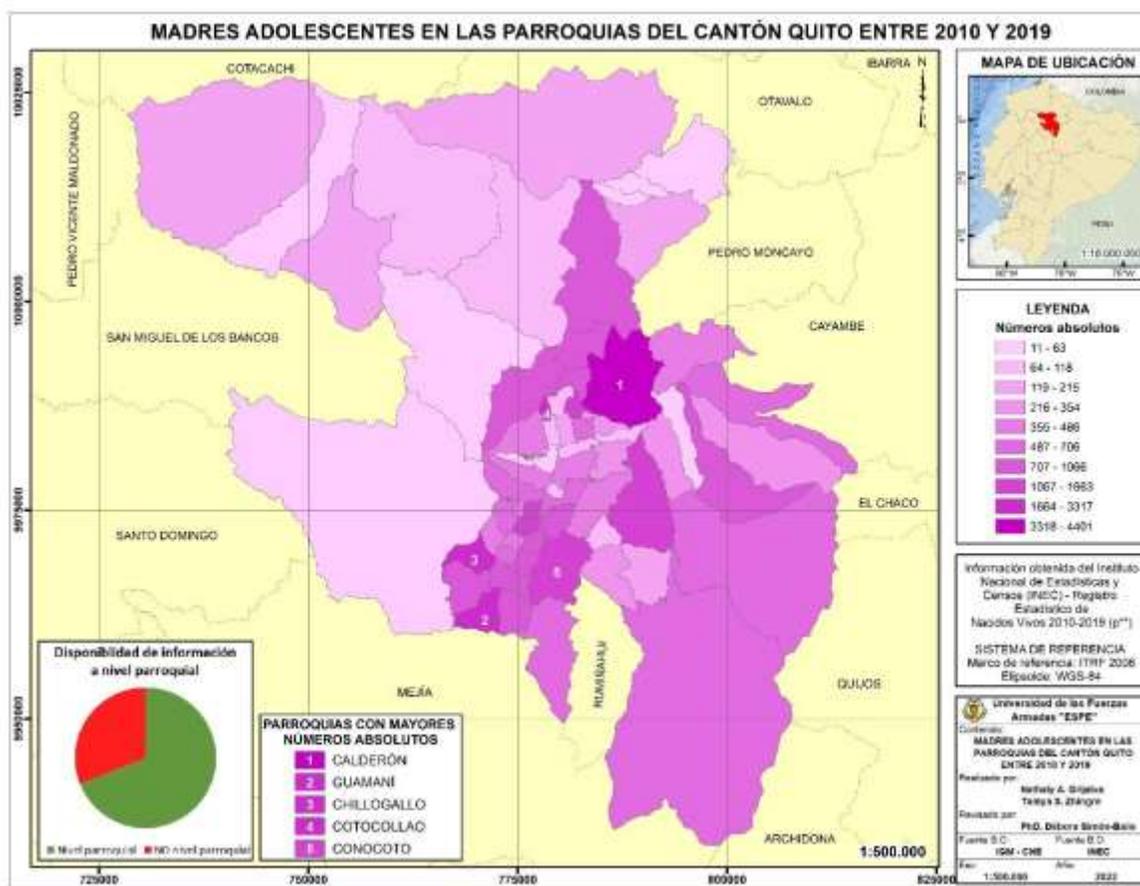
Estos resultados son consecuentes a los indicadores parroquiales del Censo 2010, donde al agrupar Tarqui, Ximena y Febres Cordero, que son las parroquias con mayor cantidad de madres adolescentes, se registró una densidad poblacional de 918,72 hab/km<sup>2</sup>, mientras que Eloy Alfaro tuvo 785,40 hab/km<sup>2</sup> y finalmente Daule con 21,86 hab/km<sup>2</sup>. En cuanto a pobreza por NBI las tres parroquias de Guayaquil indican que el 47,1% son pobres, en Eloy Alfaro el 67,8%, mientras que en Daule el 66,6% se encuentra en esta categoría, de acuerdo al porcentaje de analfabetismo el 2,99% pertenece a las parroquias de Guayaquil, el 3,31 a Febres Cordero y el 3,31% a Daule. Adicional, en Guayaquil y Daule la mayor población de 5 y más años ha culminado sus estudios secundarios, en Febres Cordero la mayoría sólo ha terminado sus estudios primarios. En cuanto a la participación de la mujer en la PEA (población económicamente activa), el 37,73% de mujeres de las parroquias de Guayaquil, el 37% de Febres Cordero y el 31,4% de Daule ejercen esta condición (INEC, 2012).

### ***Madres adolescentes en el cantón Quito por parroquias***

En el estudio del segundo cantón con mayores cifras absolutas de madres adolescentes entre 2010 - 2019 se tomó en cuenta todas las parroquias del Distrito Metropolitano de Quito, mismas que cuentan con realidades distintas unas de otras.

Figura 30

Madres adolescentes en las parroquias del cantón Quito entre 2010 y 2019



En el cantón Quito entre los años 2010 a 2019, de un total de 62 663 casos de madres adolescentes, el 69% de casos se encuentran desagregados a nivel parroquial, mientras que el 31% se establece sólo a nivel cantonal (figura 30). Las 5 parroquias con mayores valores absolutos en orden descendente son: Calderón con 4 401 casos, Guamaní con 3 317 casos, Chillogallo con 2 754 casos, Cotocollao con 2 366 casos y finalmente Conocoto con 1 663 casos. Estas cinco parroquias son todas urbanas y presentan una distribución espacial discontinua e intermitente, entre el Norte, el Sur de Quito y el Valle de los Chillos. Por otra parte, la leyenda y mapa muestran que la parroquia con menos valores es Perucho con 11 registros.

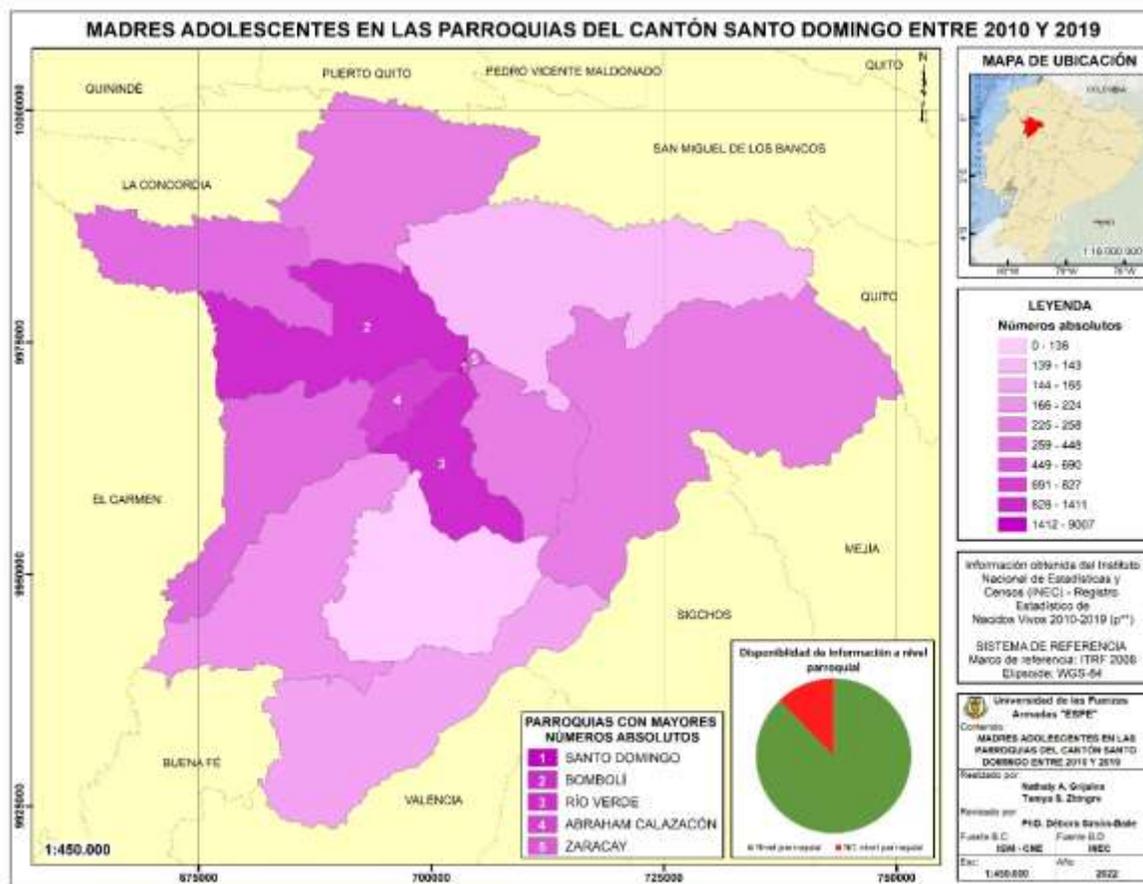
Según el Censo 2010, la provincia de Pichincha es la tercera provincia con mayor porcentaje de violencia, mientras que Guayas se ubica en el puesto 18, para el 2019 Pichincha se encuentra en el puesto 8, mientras que Guayas en el 16 (INEC, 2012a) y (INEC, 2019). En cuanto a las parroquias de Quito, Calderón cuenta con 77,51 hab/km<sup>2</sup>, además tiene 27,9% de personas pobres por NBI, y una tasa de analfabetismo de 3,44%, mientras que Conocoto, la quinta parroquia con más casos en el DMQ, cuya densidad poblacional es de 1 929,80 hab/km<sup>2</sup>, presenta un 27,6% en cuanto a pobreza por NBI y analfabetismo 2,37% (INEC, 2012).

### ***Madres adolescentes en el cantón Santo Domingo por parroquias***

Santo Domingo es el tercer cantón con mayores cifras de madres adolescentes, por ello en la figura contigua se lo encuentra desagregado a nivel parroquial con casos variados en cada polígono.

Figura 31

Madres adolescentes en las parroquias del cantón Santo Domingo entre 2010 y 2019



La figura 31 muestra la distribución de madres adolescentes en las parroquias de Santo Domingo entre 2010 y 2019, de un total de 17 744 casos a nivel cantonal, el 88% corresponde a una desagregación parroquial, mientras que el 22% de casos se encuentra sólo a nivel de cantón. Las cinco parroquias con mayores números absolutos son todas urbanas y se ubican de manera continua en el centro y centro-oeste del cantón, siendo Santo Domingo con 9 007 casos, Bombolí con 1 411 casos, Río Verde con 1 378 casos, Abraham Calazacón con 827 casos y Zaracay con 690 casos. Los valores de maternidad adolescente de la parroquia Santo Domingo son seis veces más elevados que la segunda parroquia con mayores cifras, cuyo

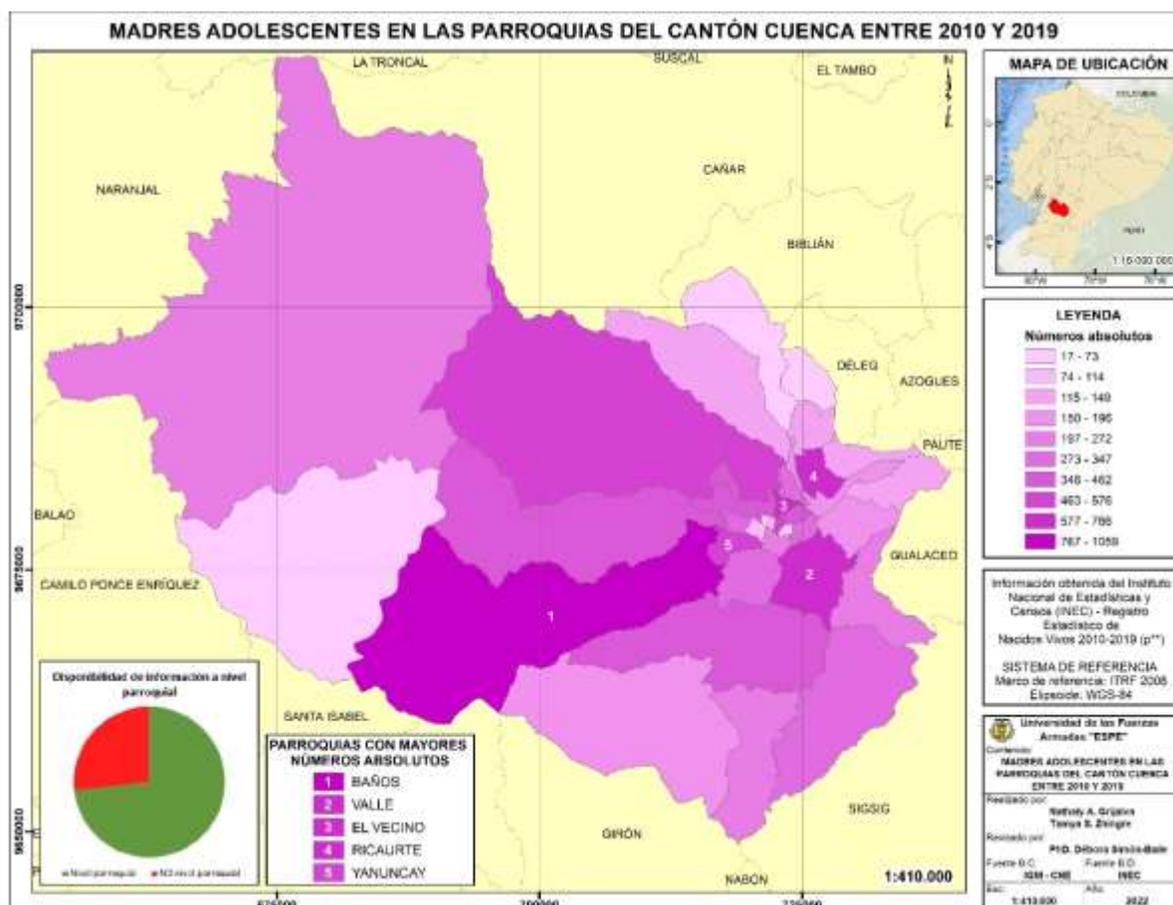
nombre es Bombolí. Por el contrario, la parroquia con menos valores es El Esfuerzo con 138 casos.

### ***Madres adolescentes en el cantón Cuenca por parroquias***

Durante 2010 a 2019 Cuenca fue el cuarto cantón con mayores cifras de madres adolescentes, y por ello que en la figura a continuación se encuentra reflejada esta problemática a nivel parroquial.

**Figura 32**

*Madres adolescentes en las parroquias del cantón Cuenca entre 2010 y 2019*



En la figura 32, se encuentra el mapa de madres adolescentes en las parroquias de Cuenca entre 2010 y 2019, a nivel cantonal son 16 075 datos, de los cuales el 73% se

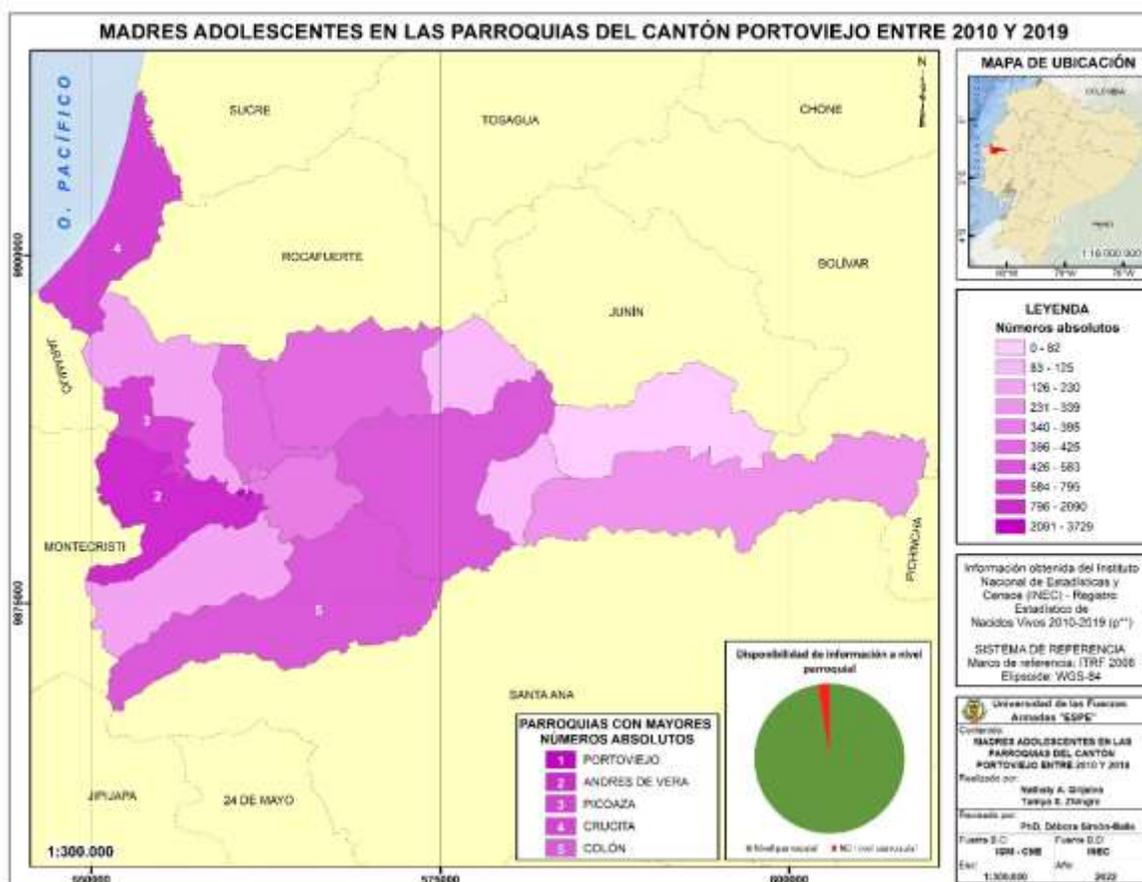
encuentra desagregado hasta el nivel parroquial, mientras que el 27% únicamente hasta el nivel cantonal. Las cinco parroquias con valores más altos de maternidad adolescente son: Baños con 1 059 casos, Valle con 766 casos, El Vecino con 690 casos, Ricaurte con 684 casos y Yanuncay con 576 casos. Estas cinco parroquias con mayores números absolutos presentan una ubicación discontinua en el espacio. Por el contrario, la parroquia con menos casos es Gil Ramírez Dávalos con 17.

### ***Madres adolescentes en el cantón Portoviejo por parroquias***

El quinto cantón con mayores valores es Portoviejo (provincia de Manabí) que en el siguiente grafico se divide por parroquias para indicar la ocurrencia de casos.

Figura 33

Madres adolescentes en las parroquias del cantón Portoviejo entre 2010 y 2019



En el cantón Portoviejo, según el tratamiento de datos y la figura 33, existieron 11 387 madres adolescentes entre 2010 y 2019, de los cuales 11 109 casos, que representan al 98%, se encuentran desagregados a nivel parroquial, y 278 casos, correspondientes al 2% restante, se encuentran a nivel de cantón. Por tanto, al comparar con los cinco mapas analizados por parroquia, el cantón de Portoviejo es el que presenta el mayor porcentaje de datos desagregados a nivel parroquial. Las cinco parroquias con mayores números absolutos son: Portoviejo con 3 729 casos, Andrés de Vera con 2 090 casos, Picoazá con 795 casos, Crucita con 649 casos y Colón con 583 casos. Estas cinco parroquias con más madres adolescentes

se ubican de manera discontinúa en el espacio, predominando la zona oeste más cercana a la Costa. La parroquia con menos valores de maternidad adolescente es Chirijos con 82 casos.

### **Análisis causístico**

El promedio de las tasas de prevalencia durante el periodo 2010 a 2019 indica un valor de 35,70 casos por cada mil mujeres adolescentes, en el año 2010 la tasa fue de 40,51, mientras que en el 2019 descendió a 29,63. Esto indica que el 2019 es el año con la tasa más baja desde que se inició el estudio (figura 12), y probablemente de las últimas 6 décadas según datos del Banco Mundial desde 1960 (figura 40). Aunque las cifras registradas por el banco mundial se refieren únicamente de 15 a 19 años, este rango corresponde al 96,27% de la fecundidad adolescente en Ecuador, por tanto, se puede inferir tal comparación (World Bank, 2022).

Estudios previos indican que las tasas de natalidad en adolescentes disminuyen de forma lenta en países de bajos ingresos económicos (Sedgh et al., 2015), con mayores desigualdades socioeconómicas que en los que tienen menos desigualdades (Santelli et al., 2017). Y estas disminuciones se asocian con aumentos de riqueza nacional, un mejor estatus socioeconómico y una disminución de las desigualdades por ingresos. Ecuador, con desigualdades tanto socioeconómicas como de género, tiene tan limitadas sus capacidades para la reducción de las desigualdades entre la población socialmente dominada (Flores et al., 2020) y por tanto cuenta con variaciones mínimas de descenso respecto a otros países.

Entre 2010 y 2019, en el territorio nacional los mapas de valores absolutos de maternidad adolescente (figuras 13 y 15) siguen una tendencia similar al número de habitantes en cada división político-administrativa, sin embargo, en las figuras 14 y 16 de prevalencia de maternidad adolescente (madres adolescentes por cada mil mujeres adolescentes), sobresalen cuatro provincias amazónicas (Orellana, Morona Santiago, Sucumbíos y Napo) y una costera (Los Ríos), en cuanto a cantones, cuatro amazónicos (Aguarico, Arajuno, Tiwintza y Loreto) y

un costero (Buena Fe). Resultando que la mayor cantidad de casos por cada mil mujeres adolescentes se encuentran en territorio amazónico, seguida por la región costera.

Esta distribución de casos en el territorio según Goicolea et al. (2010) se debe a marcadas disparidades como: nivel educativo, estatus socioeconómico y regiones geográficas. Se indica que a mayor porcentaje de analfabetismo existe mayor probabilidad de embarazos, siendo que las mayores tasas se encuentran en la Cuenca Amazónica. La deserción escolar también es un indicador relevante, considerando a las provincias de Pastaza, Morona Santiago y Sucumbíos como las de mayor desafío (Ajila et al., 2018). En pobreza por consumo destacan Morona Santiago, Napo, Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Bolívar y en pobreza por NBI, Sucumbíos, Orellana, Los Ríos, Esmeraldas, Morona Santiago y Manabí (Molina et al., 2014).

Con respecto a la violencia de género, las provincias con mayores porcentajes históricos son Azuay, Morona Santiago, Napo y Cañar, donde la violencia física y sexual tienen gran significancia (INEC, 2019). Goicolea et al. (2010) asegura que las estructuras de género reducen las capacidades de las adolescentes en cuanto a la toma de decisiones sobre su sexualidad y reproducción, reforzando principalmente la subordinación de este grupo vulnerable y fomentando la desigualdad de género.

Durante años la maternidad adolescente ha sido considerada una experiencia común en esta región amazónica, al igual que la violencia sexual tanto fuera como dentro del círculo familiar, lugar que muchas veces se cree un sitio seguro; de manera similar ocurre en las uniones o matrimonios de las adolescentes que, junto a la deserción escolar, la violencia y el sexo inseguros, aumentan las cifras de embarazos adolescentes (Goicolea, 2010). Y por si fuera poco, consideran a las adolescentes incapaces de asumir responsabilidades y comprender las consecuencias de las relaciones sexuales, mientras que los adultos han sido percibidos como lo suficientemente maduros y responsables, surgiendo así el conflicto, ya que

la mayoría de embarazos adolescentes han sido provocados por adultos bajo el supuesto de ser “responsables y maduros” (Goicolea et al., 2010).

En cuanto a la desagregación por edades de la madre, se tuvo un total de 21 642 madres adolescentes de 10 a 14 años en el periodo de estudio, es así que, la tasa de prevalencia por cada mil mujeres adolescentes en este rango etario disminuyó de 2,71 en 2010 a 2,01 en 2019. Aunque indica un leve descenso, es preciso mencionar que durante los años de estudio se registraron picos crecientes y decrecientes ocasionando poca confianza en una verdadera disminución. Este patrón no sólo es el caso de Ecuador, ya que la (UNFPA, 2021) revela que durante los últimos 15 años el ritmo de descenso de fecundidad en adolescencia tardía ha sido superior al descenso en la adolescencia temprana.

Según United Nations (2020), la información sobre embarazos en menores de 15 años, tanto a nivel regional como mundial, es bastante limitada, en parte porque el parto a estas edades es poco común en muchos países, y porque intencionalmente no se informa u oculta para evitar situaciones de vergüenza y estigmatización. Según el informe en 2019 de UNICEF, en América Latina y el Caribe se han registrado más del 95% de nacimientos, y siendo que “la gran mayoría de estos países tenían tasas de natalidad adolescente entre 1 y 5 nacimientos por cada 1.000 niñas de 10 a 14 años”, Ecuador se ha ubicado en valores intermedios de este rango etario durante los 10 años de estudio. Pero algo de mayor preocupación se registra en el anuario de estadísticas del INEC, donde, sólo en 2019, hubo a nivel nacional 39 casos de madres menores a 15 años que tuvieron a su segundo hijo (INEC, 2020a).

Tanto el embarazo como la maternidad adolescente afectan negativamente a las adolescentes, a su entorno y al mismo Estado, es por ello que el modelo Milena de la UNFPA (2020), ha calculado las brechas entre madres adolescentes y quienes tuvieron su primer hijo en edad adulta (madres adultas) como sustento cuantitativo a esta problemática. Los resultados de UNFPA (2020) muestran múltiples brechas socioeconómicas, entre ellas, que la

brecha de participación en actividad laboral es de 10,26%, la de empleo es de 91,96%; la brecha de ingresos salariales es del 23%, la de escolarización es de -6%, y la brecha de profesionalización (formación profesional) es del 11%. En salud, la razón de mortalidad materna es 10, mientras que el número de años de vida potencial perdidos asciende a 1948 y la vida productiva perdida alcanza los 1397 años.

### Resultados del análisis espacial

Los resultados del análisis espacial a continuación son cruciales para comprobar si los datos estudiados con anterioridad son los correctos y comprender de mejor manera la distribución en determinadas áreas geográficas a través de variables adecuadas.

### Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Como se mencionó en el apartado de la metodología, al realizarse los métodos disponibles en el software se obtuvieron varias ecuaciones tentativas para representar la variable dependiente de los cuales se escogió de cada método aquella con el coeficiente de determinación más alto, en la tabla 8, se observan las comparativas de dichos coeficientes.

**Tabla 8**

*Coefficientes obtenidos al realizar el modelamiento*

Descripción	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Ajustada	Error Estándar
<b>INTRO</b>	0,584	0,341	0,334	288,275
<b>POR PASOS</b>	0,581	0,337	0,333	288,499
<b>ELIMINAR</b>	0	0	0	0
<b>HACIA ATRÁS</b>	0,584	0,341	0,334	288,157
<b>HACIA ADELANTE</b>	0,584	0,337	0,333	288,499

*Nota:* comparación para elegir el mejor coeficiente.

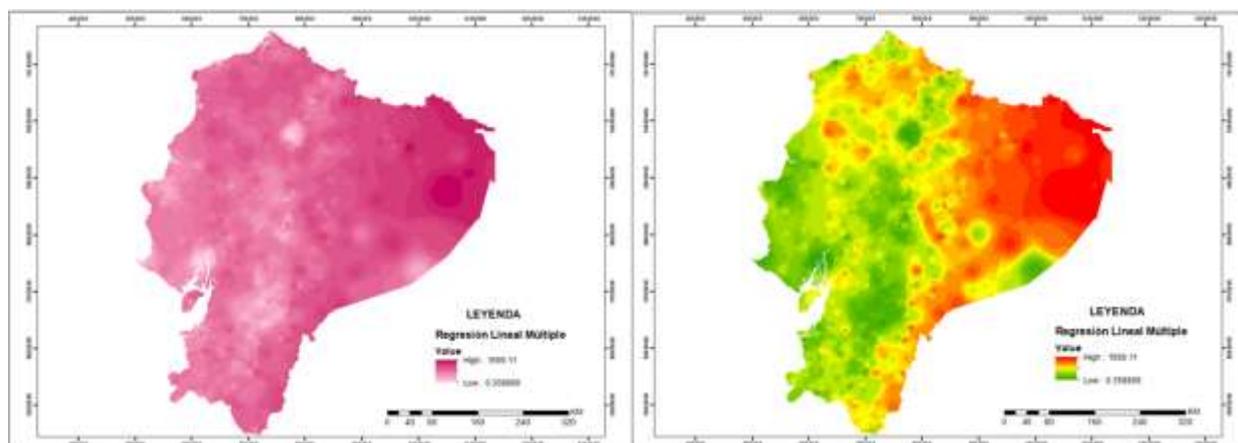
El método “ELIMINAR” no se toma en cuenta, ya que el programa alerta en los resultados que no es el mejor método para modelar la variable de estudio. Por lo tanto, se elige el método “POR PASOS”, ya que este modelo ingresa primero la variable que explique de la mejor manera la variable dependiente, haciendo pruebas para confirmar que la colinealidad de la variable al estar presente o ausente no se altere, garantizando de esta manera que no exista problema de colinealidad con las variables que queden dentro del modelo.

Las variables tomadas en cuentas son: Densidad poblacional 2010, Índice de Feminidad 2010, Número de Escuelas 2010, Porcentaje de Viviendas en Condiciones de Habitabilidad 2010, Necesidades Básicas Insatisfechas Personales 2010, Porcentaje de Población Femenina Asalariada 2010 y Porcentaje de Hogares Hacinados 2010.

Después de realizar la interpretación estadística se procede hacer la interpretación gráfica del modelo obtenido. En la figura 34 se observa el modelamiento de la regresión lineal múltiple, a y b son las mismas, únicamente se realiza una variación en la escala de colores para una mejor visualización de los resultados.

**Figura 34**

*Modelo Regresión Lineal Múltiple*



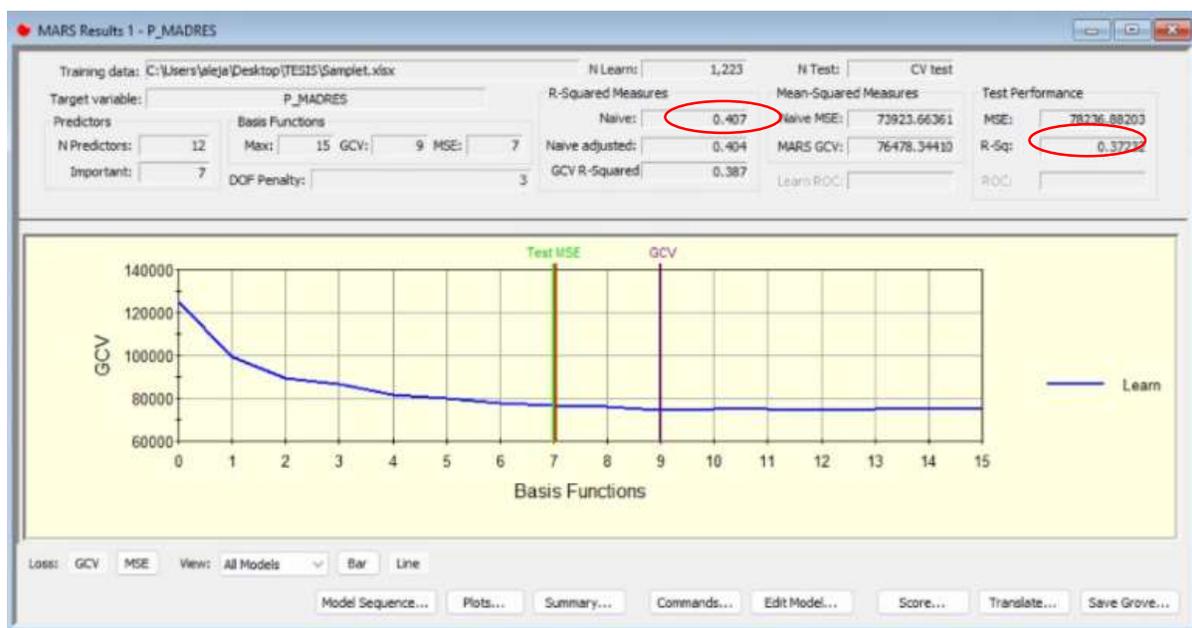
Nota: a (derecha) y b (izquierda).

## Regresión Multivariada “MARS”

En la figura 35 se observa la curva de aprendizaje del modelo MARS, donde adicionalmente se puede observar los estadísticos resultantes del modelamiento, la medida del  $R^2$  es de 0,40692, y el  $R^2$  de prueba de 0,37232. Esto nos indica que tanto el  $R^2$  de aprendizaje como el de prueba no tienen una gran variación y las curvas que estas generan en una gráfica, están prácticamente iguales, disminuyendo el MSE, esto se repite no solo en los  $R^2$  sino también en RMSE, MSE,  $R^2$  Normalizado entre otras, donde no se observa gran variación entre el aprendizaje y la prueba.

**Figura 35**

*Estadísticos resultantes y curva de aprendizaje en MARS*



Las variables que el modelo MARS toma en cuenta son: Población Femenina Asalariada 2010, Porcentaje de Viviendas en Condiciones de Habitabilidad 2010, Necesidades Básicas Insatisfechas Personales 2010, Densidad poblacional 2010, Índice de Femenidad 2010, Número de Escuelas 2010, Índice de Acceso a Servicios Básicos.

**Figura 36**

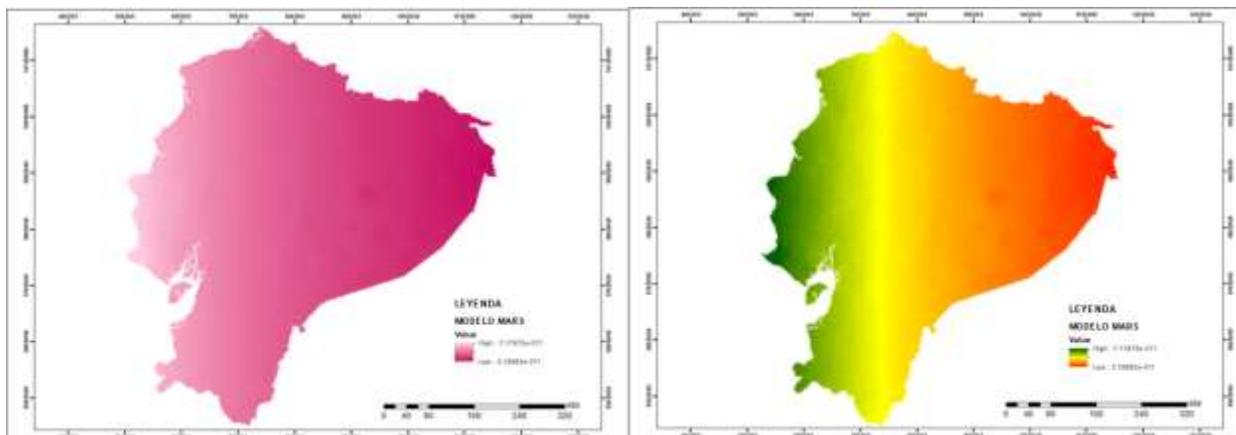
*Variables del modelamiento*

Variable	Score	
IDW_PFA	100.00	
IDW_PVHA	70.13	
IDW_NBIP	41.96	
IDW_DP	39.78	
IDW_IFEM	39.54	
PD_NESC	28.64	
IDW_IASP	28.64	

En la figura 37 se observa el modelamiento de la regresión multivariada, a y b son las mismas, únicamente se realiza una variación en la escala de colores para una mejor visualización de los resultados.

**Figura 37**

*Modelo Regresión Multivariada*



*Nota: a (derecha) y b (izquierda).*

### **Regresión Geográficamente Ponderada “GWR”**

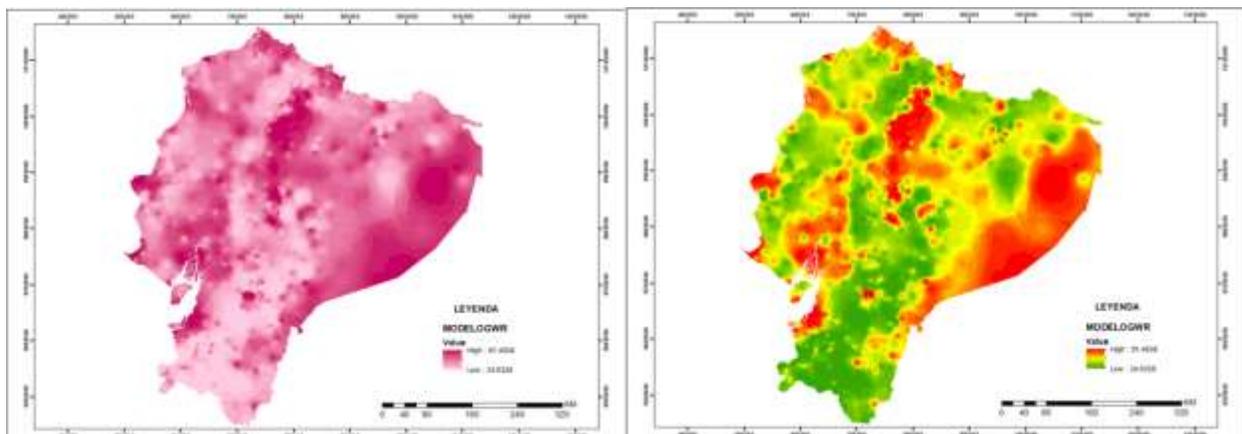
Los resultados que se obtuvieron mediante la aplicación de esta regresión, no fueron muy satisfactorios para el modelamiento de la variable, esto se debe a que, por la extensión de los datos y extensión territorial versus el tiempo de realización del proyecto, no se pudo aplicar

de manera óptima el método Delphi para colocar la ponderación en las variables independientes y posteriormente aplicar la metodología planteada por Thomas Saaty. Tomando en cuenta que el método Delphi necesita levantamiento de datos (muestreo) mediante encuestas en cada punto donde existe la información.

En la figura 38 se observa el modelamiento de la regresión geográficamente ponderada, a y b son las mismas, únicamente se realiza una variación en la escala de colores para una mejor visualización de los resultados.

### Figura 38

#### *Modelo Regresión Geográficamente Ponderada*



*Nota:* a (derecha) y b (izquierda).

#### ***Regresión Logístico Binario***

La aplicación de la regresión logístico binario, no fue satisfactoria para el modelamiento de la variable dependiente “Madres Adolescentes” debido a que este tipo de regresión busca predecir la presencia o ausencia de un fenómeno. En la figura 39 se observan los valores estadísticos arrojados por el software para esta regresión.

**Figura 39**

*Matriz de confusión resultante de la regresión logística binario*

Observado		Pronosticado		Porcentaje correcto
		p_madres 0	1	
Paso 0 p_madres	0	0	611	,0
	1	0	612	100,0
Porcentaje global				50,0

a. La constante se incluye en el modelo.

b. El valor de corte es ,500

Por tanto, el modelo MARS a pesar de poseer el  $R^2$  mayor y los datos estadísticos que a este acompañan entre los modelos generados, no brinda una buena visualización para el usuario por lo que hace más compleja la interpretación. En cuestión, para el análisis de la variable de estudio se considera la regresión lineal múltiple como la más viable para explicar el fenómeno de madres adolescentes en el Ecuador.

### **Comparación con la fecundidad adolescente mundial y latinoamericana**

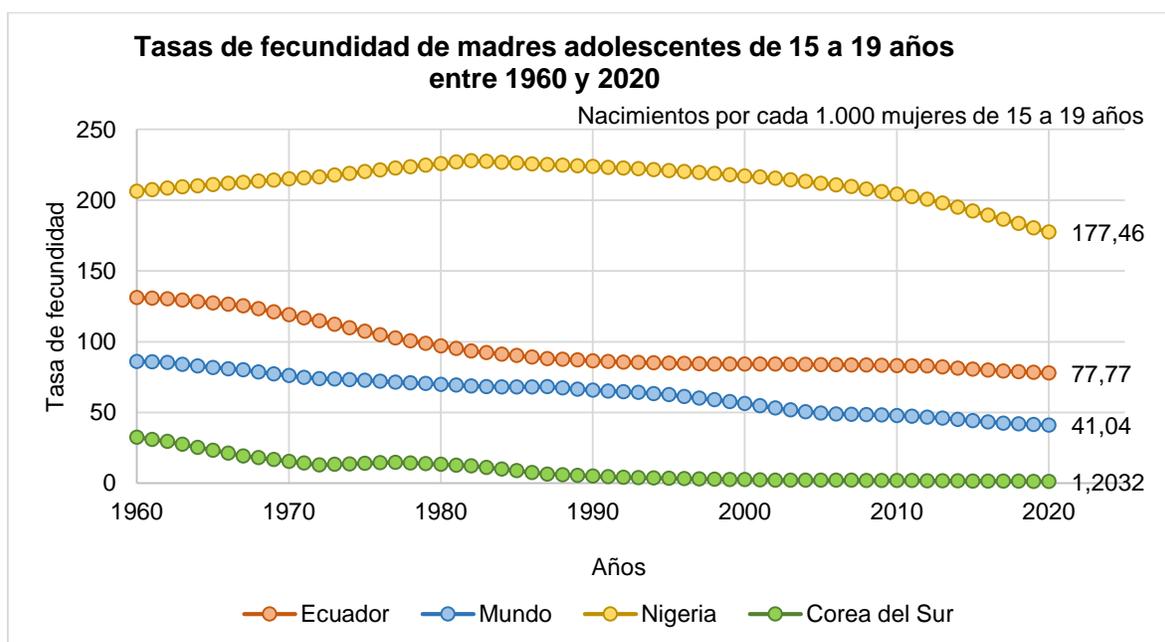
Respecto a madres adolescentes de 15 a 19 años existieron en Ecuador 557 985 casos en los 10 años de estudio, sus tasas de prevalencia por cada mil mujeres pertenecientes a la adolescencia tardía descendieron de 81,01 en 2010 a 59,22 en 2019, registrándose también crecimientos y descensos, pero con una tendencia más marcada hacia la disminución general de casos.

Gracias a la base de datos del banco mundial se puede obtener una visión latinoamericana y mundial de este problema, pero únicamente en edades de 15 a 19 años ya que los indicadores habituales se calculan en su mayoría para mujeres de 15 a 49 años, por corresponder con la parte principal de la vida reproductiva femenina (OPS & UNFPA, 2020). Además, el rango de 15 a 19 años contiene el mayor porcentaje de madres adolescentes, de hecho, en este estudio, del total de casos de maternidad adolescente, más del 96%

corresponde a estas edades mientras que casi el 4% se encuentra en edades de 10 a 14 años. En la figura 40 se encuentran las tasas de fecundidad históricas del país con más registros, con menos registros, Ecuador como país de estudio y la tasa mundial.

### Figura 40

*Serie temporal de tasas de fecundidad de madres adolescentes (nacimientos por cada 1.000 mujeres de 15 a 19 años) entre 1960 al 2020: Ecuador y el mundo*



*Nota:* World Bank. (2022). *Adolescent fertility rate (births per 1,000 women ages 15-19)*. Gender Statistics. <https://data.worldbank.org/%0Ahttps://databank.worldbank.org/source/gender-statistics#>

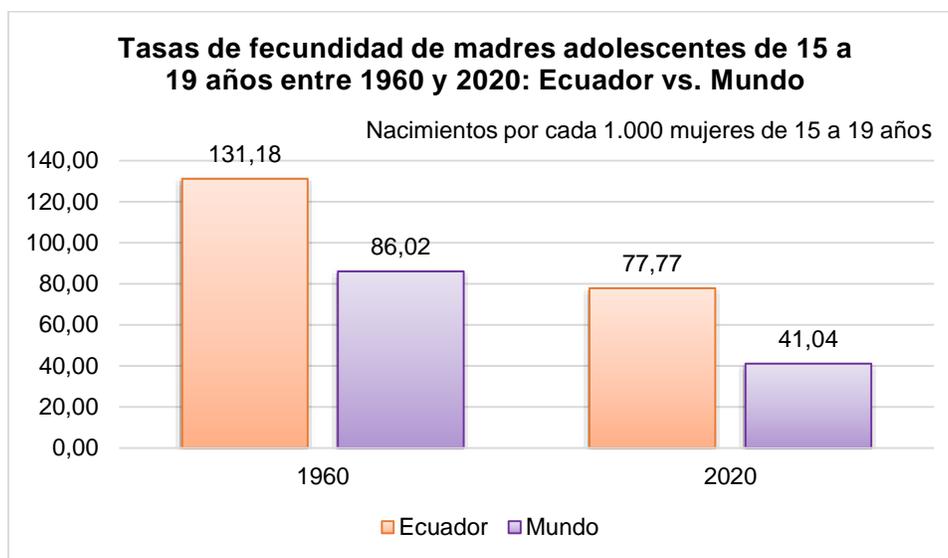
De acuerdo a la figura 40, las tasas de fecundidad de mujeres de 15 a 19 años nacional y mundial siguen una tendencia decreciente en los 60 años de registro desde 1960 a 2020, sin embargo, las cifras de Ecuador superan en todo momento al promedio mundial aproximándose en 1990. El descenso más pronunciado en Ecuador se registra entre 1960 y 1980, desde 1990 a 2010 las cifras ecuatorianas se mantienen prácticamente estables y finalmente muestran un

muy leve descenso en la última década. También se puede visualizar la evolución de la tasa de fecundidad entre 15 y 19 años de Nigeria y Corea del Sur, que cuentan con las tasas mundiales más altas y más bajas respectivamente (World Bank, 2022).

Con respecto a los resultados del presente trabajo, se puede observar que estos siguen una tendencia decreciente similar a los datos del banco mundial. Y, además, se puede comparar el descenso en las tasas de fecundidad adolescente entre Ecuador y el promedio mundial (figura 41).

### Figura 41

*Tasas de fecundidad de madres adolescentes de 15 a 19 años entre 1960 y 2020: Ecuador vs. el mundo*



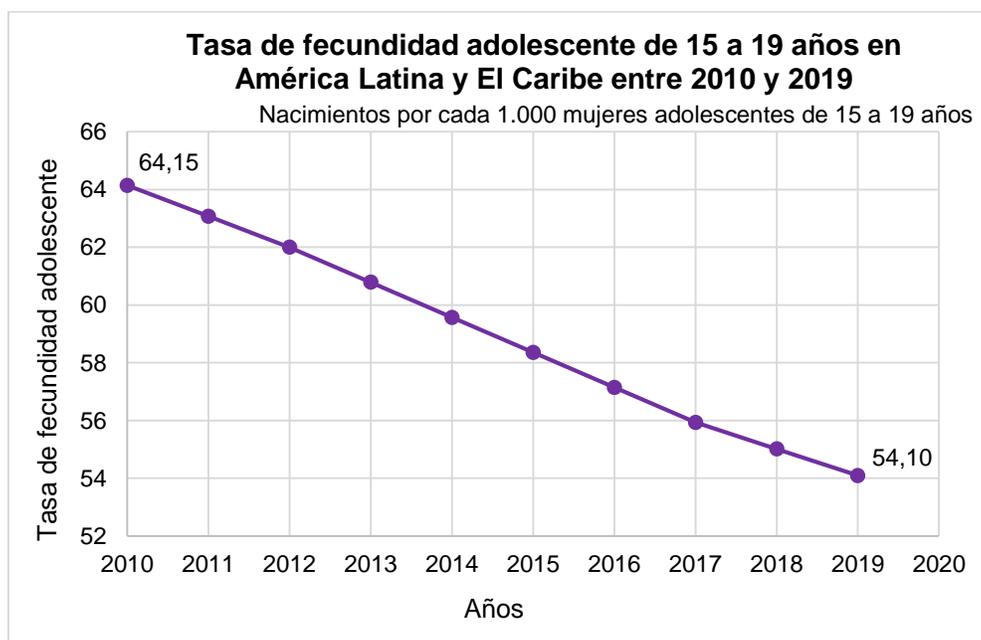
*Nota:* World Bank. (2022). *Adolescent fertility rate (births per 1,000 women ages 15-19)*. Gender Statistics. <https://data.worldbank.org/%0Ahttps://databank.worldbank.org/source/gender-statistics#>

La tasa mundial descendió de 86,02 a 41,04 casos, mientras que la tasa nacional pasó de 131,18 a 77,77 casos desde 1960 a 2020 (World Bank, 2022).

De manera más concreta y para confirmar la tendencia en las tasas de prevalencia (madres adolescentes de 15 a 19 años por cada mil mujeres adolescentes) del estudio se presentan las tasas históricas de fecundidad adolescente (nacimientos por cada 1.000 mujeres de 15 a 19 años) en América Latina y El Caribe durante el mismo periodo de estudio (2010-2019). En la figura 40 se evidencia esta tendencia decreciente, pero a nivel regional se observa una disminución más marcada y constante año tras año (figura 42). Sin embargo, existen variaciones importantes en las subregiones, países y al interior de cada uno (OPS & UNFPA, 2020), como es el caso de Ecuador, donde en los años 2011, 2015 y 2017 (tabla 5) las tasas aumentaron, de manera contraria a la tendencia de descenso regional.

### Figura 42

*Tasa de fecundidad adolescente (nacimientos por cada 1000 mujeres de 15 a 19 años) en América Latina y El Caribe entre 2010 y 2019 desagregado por años*

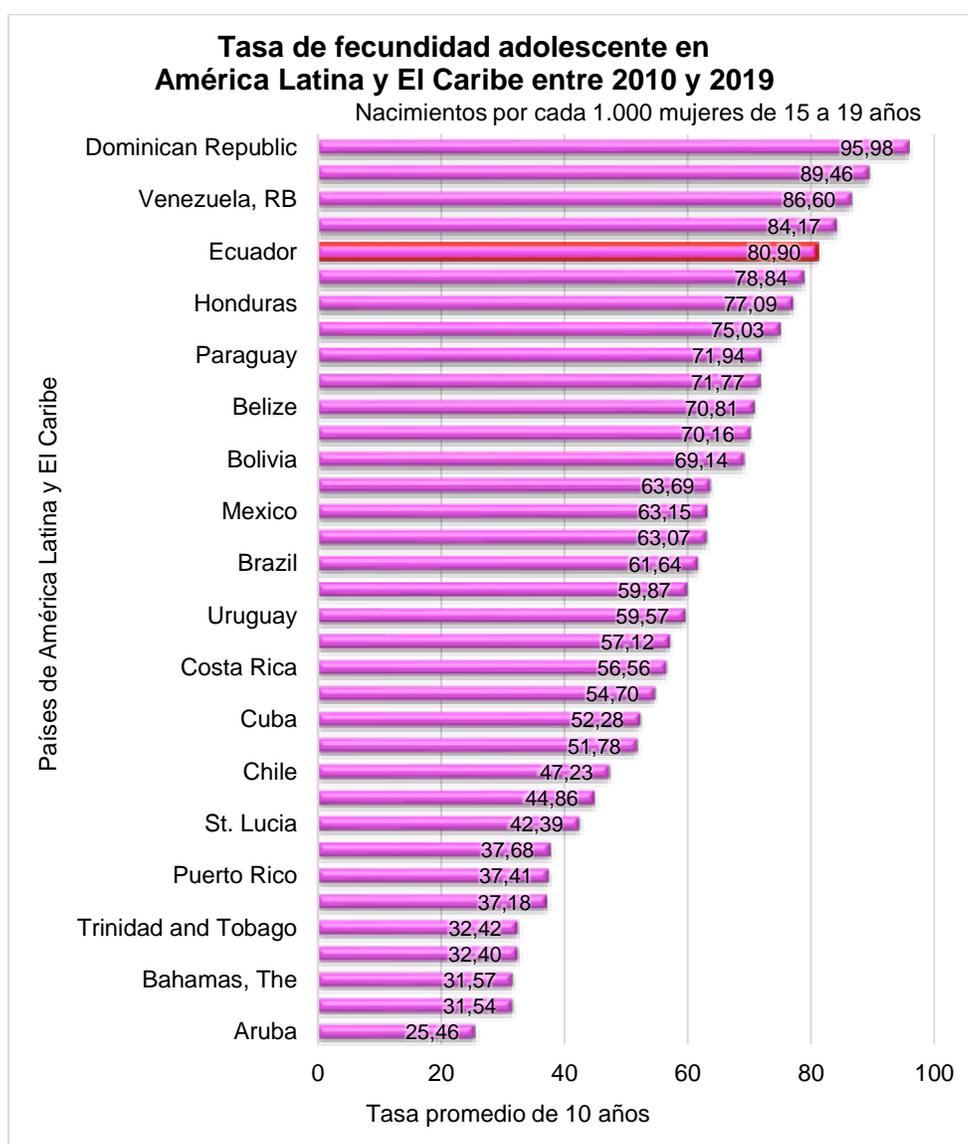


*Nota:* World Bank. (2022). *Adolescent fertility rate (births per 1,000 women ages 15-19)*. Gender Statistics. <https://data.worldbank.org/%0Ahttps://databank.worldbank.org/source/gender-statistics#>

En la figura 42 la tasa de fecundidad adolescente (nacimientos por cada 1000 mujeres de 15 a 19 años) de 15 a 19 años en América Latina y El Caribe fue de 64,15 en 2010, mientras que disminuyó a 54,10 en 2019. Al analizar los resultados de manera individual para 35 países de América Latina y el Caribe desde 2010 al 2019, se obtiene la siguiente figura.

**Figura 43**

*Tasa de fecundidad adolescente (nacimientos por cada 1000 mujeres de 15 a 19 años) en América Latina y El Caribe entre 2010 y 2019*



*Nota: World Bank. (2022). Adolescent fertility rate (births per 1,000 women ages 15-19). Gender*

Statistics. <https://data.worldbank.org/%0Ahttps://databank.worldbank.org/source/gender-statistics#>

La figura 43 presenta datos bastantes parecidos a lo que menciona la UNFPA (2020), donde Ecuador junto con Venezuela y Bolivia se encuentran entre los países con la TEFA (tasa específica de fecundidad adolescente) más alta de la región. Según OPS & UNFPA (2020), Latinoamérica y el Caribe presenta la segunda tasa de fecundidad adolescente más alta a nivel global, con grandes inequidades dentro de cada uno de los países miembros, afirmando que el embarazo en adolescentes afecta de manera especial a mujeres con quintiles de riqueza más bajos, con menores niveles de escolaridad, de comunidades indígenas y afrodescendientes. En concreto, Ecuador es el quinto país de la región en cuanto a fecundidad adolescente, con 80,9 nacimientos por cada mil mujeres de 15 a 19 años en promedio de los últimos 60 años, el mismo puesto que ocupa en el año 2019 (World Bank, 2022).

## Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Durante los 10 años de estudio se registraron 579 627 casos de madres adolescentes en Ecuador, siendo el 2019 el año que menos registros ha tenido con una diferencia del 2 al año 2010, por lo que se puede concluir que estos datos siguen una tendencia decreciente la cual varía para cada uno de los años. En cuanto a la prevalencia, el año inicial tuvo 40,51 casos, mientras que para el año final ha decaído a 29,63 casos de madres adolescentes por cada mil mujeres adolescentes.

Las provincias de Guayas, Pichincha, Manabí, Los Ríos y Esmeraldas, con los cantones de Guayaquil, Quito, Santo Domingo, Cuenca y Portoviejo presentan los mayores números absolutos debido a su alta densidad poblacional. Sin embargo, las provincias de Orellana, Morona Santiago, Sucumbíos, Napo y Los Ríos, con los cantones de Aguarico, Arajuno, Buena Fe, Tiwintza, y Loreto tienen las mayores prevalencias del país, coincidiendo con las áreas de condiciones socioeconómicas más desfavorables, ubicación geográfica de difícil acceso para los servicios de salud, educación y bienestar, además de manifestaciones culturales que perpetúan la violencia de género.

Por edades de madres adolescentes, la edad temprana (10-14 años) abarca el 3,73% y la edad tardía (15-19 años) aglomera el 96,27% de casos totales. Los registros de adolescencia tardía son 26 veces superiores a los de la adolescencia temprana, sin embargo, las madres de 10 a 14 años presentan menor descenso, siendo más preocupantes ya que implican casos de violencia sexual.

A pesar de que los casos de maternidad adolescente (10 y 19 años) han disminuido paulatinamente, Ecuador sigue siendo el quinto país con mayores tasas de fecundidad adolescentes entre 15 y 19 años dentro de América Latina y el Caribe, lo que llama la atención

pues múltiples instituciones tanto públicas como privadas se han visto en la necesidad de atender prioritariamente este evento desfavorable para el país que crea brechas en la población, sin tener reacciones ciertamente favorables.

Respecto a modelamientos, MARS es estadísticamente más preciso, pero no brinda una adecuada visualización, mientras que el modelo de regresión lineal múltiple muestra una mejor representación espacial, coincidiendo con los resultados anteriores que señalan a la Amazonía Norte, como la zona de mayor prevalencia pasada y futura para madres adolescentes.

### **Recomendaciones**

Se recomienda a las instituciones encargadas de abordar los temas de sexualidad, reproducción y planificación familiar, que también centren sus esfuerzos en el empoderamiento de los derechos de género en las mujeres en toda edad, pues es indispensable que todas tengamos la capacidad de elegir sobre nuestras vidas.

Es indispensable contar con información fidedigna y lo más actualizada posible, por ello se recomienda verificar adecuadamente que los datos correspondan a la realidad de espacio y tiempo determinado.

Repetir el análisis con datos continuos de cada variable, ya que al únicamente tener datos de una sola fecha es muy difícil obtener una predicción que explique perfectamente al fenómeno.

Indagar con los nuevos datos recolectados post pandemia en el nuevo censo, próximo a darse en el país, para ver si el comportamiento de esta variable se mantiene o ha cambiado.

## Bibliografía

- Abad Power, P., Alonso Jiménez, J. Á., Ariza López, F. J., Ballari, D., Barrot Feixat, D., Doménech Tofiño, E., Escriu Paradell, J., García Balboa, J. L., García García, F. J., Iguácel Abeigón, C., López Romero, E., Lucas Martínez, J. L., Mas Mayoral, S., Matos, J. L., Nogueras Iso, J., Rodríguez Pascual, A. F., Sánchez Maganto, A., Sevilla de Lerma, M., Sevilla Sánchez, C., ... Villa Alcázar, G. (2008). *Introducción a la normalización en Información Geográfica : la familia ISO 19100* (F. J. Ariza & A. F. Rodríguez (eds.)). Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica de Universidad de Jaén.  
[http://coello.ujaen.es/asignaturas/pcartografica/recursos/introduccionnormalizacion\\_ig\\_familiaiso\\_19100\\_rev1.pdf](http://coello.ujaen.es/asignaturas/pcartografica/recursos/introduccionnormalizacion_ig_familiaiso_19100_rev1.pdf)
- Ajila, J., Almeida, Lady, Amaya, M., Arévalo, J., Astorga, A., Cadena, F., Chicaiza, E., Cisneros, C., Conrado, F., Espinosa, A., Espinoza, S., Espinoza, V., Guevara, M. J., Jiménez, D., Landázuri, J., Levy, E., López, V., Mosquera, J., Narváez, G., ... Zambrano, J. (2018). *La educación en Ecuador : logros alcanzados y nuevos desafíos, Resultados educativos 2017-2018*. [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE\\_ResultadosEducativos18\\_20190109.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_20190109.pdf)
- Alderete, A. M. (2006). Fundamentos del Análisis de Regresión Logística en la Investigación Psicológica. *Evaluar*, 6, 52–67.  
<https://ictlogy.net/bibliography/reports/projects.php?idp=1344>
- Amat Rodrigo, J. (2016). *Introducción a la Regresión Lineal Múltiple*. Ciencia de Datos.  
[https://www.cienciadedatos.net/documentos/25\\_regresion\\_lineal\\_multiple](https://www.cienciadedatos.net/documentos/25_regresion_lineal_multiple)
- Antamba, L. (2015). *Estadística Educativa: Reporte de Indicadores*.  
<https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/3942/estadistica-educativa-reporte-indicadores-volumen-i>

- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2021). *CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL - COIP* (Patent No. Registro Oficial Suplemento 180 de 10-feb.2014. Última modificación: 17-2021).
- Cáceres Manrique, F. de M., Molina Marín, G., & Ruiz Rodríguez, M. (2014). Maternidad: un proceso con distintos matices y construcción de vínculos. *Aquichan*, 14(3), 316–326. <https://doi.org/10.5294/aqui.2014.14.3.4>
- Calderón, L. V. M., Rueda, D. G. C., Arias, P. F. V., & Peralta, D. F. G. (2020). El embarazo y sus complicaciones en la madre adolescente. *RECIMUNDO*, 4(3), 174–183. [https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/4.\(3\).JULIO.2020.174-183](https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/4.(3).JULIO.2020.174-183)
- Cancillería del Ecuador. (2022). *Ecuador*. <https://www.cancilleria.gob.ec/bolivia/wp-content/uploads/sites/22/2021/07/ECUADOR.pdf>
- CEPAL. (2020). *Maternidad en adolescentes*. Observatorio Del Igualdad de Género de América Latina y El Caribe. <https://oig.cepal.org/es/indicadores/maternidad-adolescentes>
- Del Mastro Naccarato, I. (2015). Entre madres-adolescentes y adolescentes-madres: un análisis de su trayectoria de vida y los factores que influyen en su configuración. *Debates En Sociología*, 0(40), 31–60. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/debatesensociologia/article/view/13858/14482>
- ESRI. (2022a). *¿Qué es una geodatabase?* ArcGIS Desktop. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm>
- ESRI. (2022b). *Análisis de regresión*. ArcGIS Insights. <https://doc.arcgis.com/es/insights/latest/analyze/regression-analysis.htm>
- Ferre Jaén, M. E. (2019). FEIR 45: Regresión logística. In *Fundamentos Estadísticos para*

*Investigación. Introducción a R y Modelos* (Versión 2.). Zenodo.

<https://doi.org/http://doi.org/10.5281/zenodo.2628915>

Flores, V. E., Gotsens, M., Puig-Barrachina, V., León-Gómez, B. B., Peralta, A., & Pérez, G.

(2020). Trends in teenage motherhood in Ecuador: challenges and inequalities.

*International Journal of Public Health*, 65(9), 1647–1655. <https://doi.org/10.1007/s00038-020-01517-w>

Fondo de Población de las Naciones Unidas - UNFPA. (2021). *Jóvenes y adolescentes de Latinoamérica se reúnen y brindan recomendaciones para prevenir el embarazo en niñas menores de 15 años*. <https://lac.unfpa.org/es/news/jóvenes-y-adolescentes-de-latinoamérica-se-reúnen-y-brindan-recomendaciones-para-prevenir-el>

Friedman, J. H. (1991). MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINES. *The Annals of Statistics*, 19(1), 1–141. <https://doi.org/10.1214/años/1176347963>

Goicolea, I. (2010). Global Health Action Adolescent pregnancies in the Amazon Basin of Ecuador: a rights and gender approach to adolescents' sexual and reproductive health. *Global Health Action*, 3(1), 5280. <https://doi.org/10.3402/gha.v3i0.5280>

Goicolea, I., Wulff, M., Sebastian, M. S., & Öhman, A. (2010). Adolescent pregnancies and girls' sexual and reproductive rights in the amazon basin of Ecuador : an analysis of providers' and policy makers' discourses. *BMC International Health & Human Rights*, 10(12), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1472-698X-10-12>

Guerrero, G. E. M., Cabrera, I. N., Rodríguez, Y. H., & Castellanos, J. E. (2012). El embarazo y sus complicaciones en la madre adolescente. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 38(3), 333–342.

Guerrero Núñez, J. (2020). Disminución desigual de las tasas de fecundidad en adolescentes de

32 países de la Región de las Américas, 1960-2019. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.71>

Gutiérrez, J., García-Palomares, J., & Cardozo, O. (2012). Regresión Geográficamente Ponderada (GWR) y estimación de la demanda de las estaciones del Metro de Madrid. *Conferencia: Ponencia Presentada En El XV Congreso Nacional de Tecnologías de La Información Geográfica*.  
[https://www.researchgate.net/publication/309380432\\_Regresion\\_Geograficamente\\_Ponderada\\_GWR\\_y\\_estimacion\\_de\\_la\\_demanda\\_de\\_las\\_estaciones\\_del\\_Metro\\_de\\_Madrid/citations](https://www.researchgate.net/publication/309380432_Regresion_Geograficamente_Ponderada_GWR_y_estimacion_de_la_demanda_de_las_estaciones_del_Metro_de_Madrid/citations)

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2012a). *Encuesta Nacional de Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres*.  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/sitio\\_violencia/presentacion.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/sitio_violencia/presentacion.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2012b). *Fascículos Provinciales*.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2019). *Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres - ENVIGMU*.  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/Violencia\\_de\\_genero\\_2019/Boletin\\_Tecnico\\_ENVIGMU.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Violencia_de_genero_2019/Boletin_Tecnico_ENVIGMU.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2020a). *Nacimientos y Defunciones Fetales - 2019*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos-y-defunciones-fetales-2019/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2020b). *Número de nacidos vivos de madres adolescentes 10-19 años*. Registro Estadístico de Nacidos Vivos 2010 - 2019 (p\*\*)

- Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2021). *Estadísticas Vitales: Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones Fetales 2020*.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacidos-vivos-y-defunciones-fetales-2020/>
- Marín, C. (2002). *Epidemiología y Salud Pública*. Universidad de Costa Rica.  
<https://dokumen.tips/documents/facultad-de-farmacia-i-ciclo-lectivo-2002-epidemiologia-y-salud-publica-fa-5021-profesoras-carmen-marin.html?page=1>
- Martinez, E. A., Montero, G. I., & Zambrano, R. M. (2020). El embarazo adolescente como un problema de salud pública en Latinoamérica. *Espacios*, 41(47), 1–10.  
<https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n47p01>
- Ministerio de Educación. (2019). Guía metodológica para la “Prevención del Embarazo Adolescente.” In *Biblioteca Digital*.  
[http://transparencia.guanajuato.gob.mx/bibliotecadigital/mot/FraccionI/DIF/F01\\_4TO\\_2019CAJ\\_ODN27.pdf](http://transparencia.guanajuato.gob.mx/bibliotecadigital/mot/FraccionI/DIF/F01_4TO_2019CAJ_ODN27.pdf)
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2021). *Gobierno del Encuentro fortalece políticas para prevenir embarazos en niñas y adolescentes*. <https://www.salud.gob.ec/gobierno-del-encuentro-fortalece-politicas-para-prevenir-embarazos-en-ninas-y-adolescentes/#:~:text=En Ecuador%2C diariamente 5 niñas,fueron resultado de violencia sexual.>
- Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación, Ministerio de Inclusión Economía y Social, Ministerio de Justicia, UNFPA, & OPS. (2018). *Política intersectorial de prevención del embarazo en niñas y adolescentes*. 1–35.
- Molina, A., Cabrera, E., Moreno, L., Sharman, M. A., & Cuevas, F. (2014). *Mapa de Pobreza y Desigualdad por consumo Ecuador 2014*.  
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57185.pdf>

- Montalvo Novillo, N. (2019). Estructura del diagnóstico, Principales hallazgos. In *Diagnóstico de la Situación de las Mujeres Amazónicas* (pp. 6–20). Ministerio del Ambiente (MAE). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Fondo Verde para el Clima (GCF). Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF). Entidad de Naciones Unidas para la Igualdad de.
- <https://www.proamazonia.org/wp-content/uploads/2020/07/Diagnostico-de-mujeres-Amazonicas-3.pdf>
- Moreno, A., López, S., & Corcho, A. (2015). Principales medidas en epidemiología. *Salud Pública de México*, 42(4), 338–348.
- [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/spm/v42n4/2882.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v42n4/2882.pdf)
- OPS, & UNFPA. (2020). *El Embarazo en la Adolescencia en América Latina y el Caribe. Reseña técnica*.
- Organización de las Naciones Unidas - ONU. (2022). *Preguntas frecuentes: Tipos de violencia contra las mujeres y las niñas*. ONU MUJERES. <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/ending-violence-against-women/faqs/types-of-violence#:~:text=Abarca cualquier acto físico%2C sexual,que influya en otra persona>.
- Organización Meteorológica Mundial - OMM. (2020). Directrices sobre homogeneización. In *Organización Meteorológica Mundial*.
- [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10384](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10384)
- Organización Panamericana de la Salud - OPS, & Fondo de Población de las Naciones Unidas - UNFPA. (2020). *El embarazo en la adolescencia en América Latina y el Caribe. Reseña técnica*. [lac.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/final\\_dec\\_10\\_spanish\\_policy\\_brief\\_design\\_ch\\_adolescent.pdf](https://lac.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/final_dec_10_spanish_policy_brief_design_ch_adolescent.pdf)

- Samaniego Ojeda, C. (2017). *Diagnóstico situacional Sobre Violencia de Género contra las mujeres en el cantón Pedro Vicente Maldonado*. [https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2021/07/diagnostico\\_pedro\\_vicente\\_final.pdf](https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2021/07/diagnostico_pedro_vicente_final.pdf)
- Santa Cruz Hernández, L. M. (2020). Utilización del ejercicio físico con fines terapéuticos profilácticos en la embarazada. In *Morfovirtual*.  
<http://www.morfovirtual2020.sld.cu/index.php/morfovirtual/morfovirtual2020/paper/viewFile/608/529>
- Santelli, J. S., H, M. P., Song, X., H, P., Garbers, S., Ph, D., Sharma, V., D, M., Viner, R. M., & Ph, D. (2017). Global Trends in Adolescent Fertility , 1990 e 2012 , in Relation to National Wealth , Income Inequalities , and Educational Expenditures. *Journal of Adolescent Health*, 60, 161–168. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.08.026>
- Sedgh, G., Sc, D., Finer, L. B., Ph, D., Bankole, A., Ph, D., Eilers, M. A., Singh, S., & Ph, D. (2015). Adolescent Pregnancy , Birth , and Abortion Rates Across Countries : Levels and Recent Trends. *Journal of Adolescent Health*, 56, 223–230.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.09.007>
- Sistema Nacional de Información - SNI. (2011). *Consulta de indicadores y datos*.  
<https://menucloud.sni.gob.ec/web/menu/>
- Trejo, C. A., Ortíz, K. M., & Coello, T. C. (2015). LOS PARADIGMAS SOCIALES EN EL EMBARAZO DE LOS ADOLESCENTES AMPARADOS EN EL BUEN VIVIR Y SUS IMPACTOS A LAS TASAS DE MORTALIDAD (ECUADOR). *CCCSS Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 27, 1–5. <http://www.eumed.net/rev/cccss/2015/01/embarazo-precoz.html>
- UNFPA. (2020). *Consecuencias socioeconómicas del embarazo en adolescencia en Ecuador. Implementación de la metodología para estimar el impacto socioeconómico del embarazo*

*y la maternidad adolescentes en países de América Latina y el Caribe – Milena 1.0.*

Febrero de 2020. <https://www.unicef.org/ecuador/media/5606/file/MILENA-Consecuencias-socioeconomicas-del-Embarazo-Adolescente-en-Ecuador.pdf.pdf>

UNFPA, & MSP. (2021). *Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva 2017 - 2021.*

United Nations. (2020). *Fertility among young adolescents aged 10 to 14 years (ST/ESA/SER.A/448 Fertility).*

Vanegas, J., & Vásquez, F. (2017). Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS), una alternativa para el análisis de series de tiempo. *Gaceta Sanitaria*, 31(3), 235–237. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.10.003>

World Bank. (2022). *Adolescent fertility rate (births per 1,000 women ages 15-19).* Gender Statistics. <https://data.worldbank.org/%0Ahttps://databank.worldbank.org/source/gender-statistics#>