



**UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN**

CAMPUS LOMA BONITA, OAXACA

## **INGENIERÍA EN DISEÑO**

# **DISEÑO EDITORIAL PARA DIFUSIÓN DE LA ROBÓTICA EN COMUNIDADES MARGINADAS**

**Tesis Profesional para obtener el título de:**

**INGENIERO EN DISEÑO**

**Presenta:**

**MELISA DEL CARMEN MUÑOZ VÁZQUEZ**

**Con la dirección de:**

**DR. JESÚS SANTIAGUILLO SALINAS**





# Universidad del Papaloapan

FECHA:	20 de Diciembre del 2022
ÁREA:	Vice-Rectoría Académica
OFICIO NUMERO:	UNPA/VRA/238/2022
ASUNTO:	Autorización de Impresión de tesis.

**C. MELISA DEL CARMEN MUÑOZ VAZQUEZ**  
**P R E S E N T E:**

En base al artículo 120 del reglamento de alumnos, por medio de la presente se aprueba la impresión de la tesis titulada **“Diseño editorial para difusión de la robótica en comunidades marginadas.”** así como la programación del examen profesional bajo la dirección del Dr. Jesús Santiaguillo Salinas.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente.  
terra ubérrima, mens aperta  
Bou Lo-tama, chi jí jú

  
MC. HÉCTOR LÓPEZ ARJONA  
Vice-Rector Académico.



C.c.p. Dra. Laura Patricia Rivas Vázquez. Jefe de Carrera de la Ingeniería en Diseño  
C.c.p. L.P. Yesenia Barrientos Arenal. Jefa del Departamento de Servicios Escolares  
C.c.p. Dr. Jesús Santiaguillo Salinas Director de tesis.  
C.c.p. Archivo.





# Universidad del Papaloapan

Campus Loma Bonita

Jefatura de la Carrera de Ingeniería en Diseño

**Loma Bonita, Oaxaca a 16 de diciembre de 2022**

**Clave: ID/09SE/2022**

**Asunto: Asignación de Sinodales para Examen de Titulación**

Lic. Yesenia Barrientos Arenal  
Jefa de Departamento de Servicios Escolares  
Campus Loma Bonita  
*Presente*

Por medio de la presente le informo la asignación de sinodales para el examen de titulación de **Melisa del Carmen Muñoz Vázquez** egresada de la carrera de ingeniería en diseño que **presenta** su tema de tesis titulado: **"Diseño editorial para difusión de la robótica en comunidades marginadas"**.

Sinodales

M.B.A. Enrique Valdez Pliego (presidente), Dr. Jesús Santiaguillo Salinas (vocal) y M.M.P. Carol Castro Reyes (secretario)

Suplentes:

M.C. Samira Belén Mayoral Lagunes (primer suplente), Dr. Hiram Netzahualcōyotl García (segundo suplente).

Sin otro particular me despido quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

*Terra uberrima, mens aperta  
Bou Lo-tama, chí jí jú  
Atentamente*

*Laura Patricia Rivas Vázquez*  
**Dra. Laura Patricia Rivas Vázquez**  
Jefa de la Carrera de Ingeniería en Diseño

Vo.Bo.

*H. López*  
M.C. Héctor López Arjona  
Vice-rector académico



c.c.p. M.C. Héctor López Arjona, Vice-rector académico  
c.c.p. Archivo





## UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN INGENIERÍA EN DISEÑO

LA PRESENTE TESIS TITULADA "DISEÑO EDITORIAL PARA DIFUSIÓN DE LA ROBÓTICA EN COMUNIDADES MARGINADAS ", PRESENTADA POR LA PASANTE MELISA DEL CARMEN MUÑOZ VÁZQUEZ, BAJO LA DIRECCIÓN DEL DR. JESÚS SANTIAGUILLO SALINAS HA SIDO REVISADA Y ACEPTADA POR EL JURADO EXAMINADOR PARA SER DEFENDIDA EN EL EXAMEN PROFESIONAL Y OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO.

### JURADO EXAMINADOR

DR. JESÚS SANTIAGUILLO SALINAS  
DIRECTOR

M.B.A. ENRIQUE VALDEZ PLIEGO  
REVISOR

M.M.P. CAROL CASTRO REYES  
REVISOR

LOMA BONITA, OAXACA, 2023,



# AGRADECIMIENTOS

---

A todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que este trabajo se realice con éxito, y especialmente a mi por mantenerme firme en cumplir mis propósitos y culminar una etapa de esfuerzo y sacrificios.



# RESUMEN

---

En la Sierra Mixe ubicada al noreste del estado de Oaxaca existen 19 municipios compuestos por 290 comunidades, donde predomina como lengua materna la familia lingüística mixe-zoqueana conformada por los idiomas zoque, popoluca y mixe. De acuerdo a los datos arrojados por la Dirección General de Educación Indígena en el año 2000 siendo estos datos los más recientes, no existe institucionalmente suficiente reconocimiento a las lenguas nativas y mucho menos se cuenta con educación científica que pueda servir como base al crecimiento intelectual y desarrollo de aptitudes en la infancia.

La región Mixe no desea continuar viviendo de esta manera, por lo que las demandas impuestas por la comunidad destacan la defensa de sus derechos como mexicanos y sus valores culturales además de incorporar educación científica y tecnológica en la educación superior con carreras que permitan desarrollar nuevos profesionales que sepan aprovechar y optimizar su entorno.

Si se aprende ciencia de la manera correcta se pueden enriquecer sus horizontes afectando positivamente su propia cultura resolviendo situaciones específicas mientras se conserva y se respeta lo mejor de su entorno y raíces. Una buena manera de abordarlo es incentivar a niños y adolescentes a ser partícipes en un ámbito científico que los ayudará a desarrollar en mayor escala sus capacidades de asombro, curiosidad, confianza y seguridad, además de transformarlos en jóvenes con un amplio interés en la ciencia y tecnología.

Es por esto que a través del desarrollo del libro didáctico "Una introducción al fascinante mundo de la robótica" se busca fomentar el aprendizaje científico en los habitantes de la Sierra Mixe apoyados de una propuesta de diseño editorial bilingüe que utilice la redacción textual y a la imagen gráfica como un medio para promover la ciencia.

---



# ABSTRACT

---

In the Sierra Mixe located northeast of the state of Oaxaca, there are 19 municipalities made up of 290 communities where the Mixe-Zoquean linguistic family is the main language, it is made up of the Zoque, Popoluca and Mixe. According to the data provided by the General Directorate of Indigenous Education (DGEI), there is not enough institutional recognition of native languages, much less scientific education that can serve as a basis for intellectual growth and development of skills in childhood.

The Mixe region does not want to continue living in this way, so the demands imposed by the community highlight the defense of their rights as Mexicans and their cultural values, as well as incorporating scientific and technological education in universities with careers that allow the development of new professionals who know take advantage of and optimize your environment.

If you learn science in the right way, you can enrich your horizons, positively affecting your own culture by solving specific situations while preserving and respecting the best of your environment and roots. A good way to approach it is to encourage children and adolescents to be participants in a scientific field that will help them develop their capacities for wonder, curiosity, confidence and security on a larger scale, as well as transform them into adults with a broad interest in science and technology.

That is why through the development of the didactic book "An introduction to the fascinating world of robotics" it seeks to promote scientific learning in the inhabitants of the Sierra Mixe supported by a bilingual editorial design proposal that uses textual and image graphics as a means to promote science having as support a direct relationship between the Mixe language and the Hispanic language.

---



# CONTENIDO

---

ÍNDICE DE IMÁGENES	XI
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS	XIII
1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	13
1.1 Definición de problema	13
1.2 Hipótesis	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo Principal	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 Justificación	16
1.5 Delimitación	16
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	18
2.1 La Imagen	18
2.1.1 La imagen didáctica	18
2.1.2 La imagen en la educación	20
2.2 La Ilustración	21
2.2.1 Técnicas de ilustración	21
2.2.2 Estilos de ilustración digital	23
2.3 Conocimiento científico	24
2.3.1 Características de una enciclopedia	24
2.3.2 Antecedentes de la literatura bilingüe	26
2.3.3 Importancia de los temas científicos en lenguas indígenas	26
2.4 Elementos del diseño editorial	27
2.4.1 Etapas de un proyecto editorial	27
2.4.2 Composición de un libro	28
3. MARCO CONTEXTUAL	30
3.1 Público objetivo	30
3.2 Pueblo Mixe	30
3.2.1 Idioma indígena	30
3.2.2 Geografía	30
3.2.3 Cultura	31

3.2.3.1 Economía	31
3.2.3.2 Religión y festividades	31
3.2.3.3 Vivienda	31
3.3 Una introducción al Fascinante Mundo de la Robótica	32
3.3.1 Contenido	32
3.3.2 Objetivo	32
4. ETAPA PROYECTUAL	33
4.1 Elementos compositivos	33
4.1.1 Formato	33
4.1.2 Tipografía	34
4.1.3 Código Cromático	34
4.1.4 Diagramación	35
4.1.5 Elaboración de ilustraciones	36
4.1.6 Diseño de portada	38
4.1.7 Borrador final	
41	
4.2 Presentación de resultados	42
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
5.1 Difusión del proyecto	51
CONCLUSIONES	53
REFERENCIAS	54

# ÍNDICE DE IMÁGENES

---

<i>Imagen 1. Comunicación gráfica con fines didácticos.</i>	21
<i>Imagen 2. Comunicación gráfica eficaz según Bertin.</i>	22
<i>Imagen 3. Eficacia global de un Mensaje Bimedia.</i>	22
<i>Imagen 4. Técnicas de ilustración</i>	27
<i>Imagen 5. Ilustración Flat, diseñada por Bunka</i>	27
<i>Imagen 6. Ilustración estilo Vectorial</i>	27
<i>Imagen 7. Ilustración estilo Pixelart</i>	28
<i>Imagen 8. Ilustración estilo 3D por el artista Ojofrito</i>	28
<i>Imagen 9. Ilustración estilo childlike</i>	28
<i>Imagen 10. Ilustración estilo realista</i>	28
<i>Imagen 11. Enciclopedia Britannica</i>	29
<i>Imagen 12. Estructura externa de un libro.</i>	33
<i>Imagen 13. Estructura interna de un libro.</i>	34
<i>Imagen 14. Ubicación Pueblo mixe en el estado de Oaxaca.</i>	35
<i>Imagen 15. Festividades cultura mixe.</i>	37
<i>Imagen 16. Vivienda tradicional mixe.</i>	37
<i>Imagen 17. Tamaños básicos para la impresión de un libro.</i>	39
<i>Imagen 18. Libro Ritalinda es Ritasan</i>	41
<i>Imagen 19. Trabajo Editorial, diseñado por Sebastián Berríos Roa</i>	41
<i>Imagen 20. Diseño Digital Magazine, por Jairo Alzate</i>	41
<i>Imagen 21. Ejemplos de diagramación estilo infografía.</i>	41
<i>Imagen 22. Paso 1, Diseño de ilustraciones principales.</i>	42
<i>Imagen 23. Paso 2, Diseño de ilustraciones secundarias.</i>	43
<i>Imagen 24. Paso 3, Muestra del resultado final de ilustraciones</i>	43
<i>Imagen 25. Portada de libro Moby Dick/Herman Melville</i>	44
<i>Imagen 26. Portada de libro La Cocina Saludable/Silvia Bechamel</i>	44
<i>Imagen 27. Portada de libro Las Matemáticas de la vida/ Ian Stewart</i>	44
<i>Imagen 28. Anatomía de Portada en versión Español</i>	45
<i>Imagen 29. Anatomía de Portada en versión Mixe Lado B</i>	46
<i>Imagen 30. Colores de fondo por categoría</i>	47
<i>Imagen 31. Borrador de lienzo para previsualización</i>	47
<i>Imagen 32. Borrador de lienzo para previsualización</i>	48
<i>Imagen 33. Programa InDesign de paquetería Adobe</i>	48
<i>Imagen 34. Proceso de diseño final Adobe InDesign</i>	49
<i>Imagen 35. Proceso de diseño final Adobe InDesign</i>	49
<i>Imagen 36. Proceso de diseño final Adobe InDesign</i>	50
<i>Imagen 37. Proceso de diseño final Adobe InDesign</i>	50
<i>Imagen 38. Screenshot 1 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	51

<i>Imagen 39. Screenshot 2 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	51
<i>Imagen 40. Screenshot 3 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	52
<i>Imagen 41. Screenshot 4 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	52
<i>Imagen 42. Screenshot 5 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	52
<i>Imagen 43. Screenshot 6 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	53
<i>Imagen 44. Screenshot 7 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	53
<i>Imagen 45. Screenshot 8 <a href="http://www.didacticarobotica.com.mx">www.didacticarobotica.com.mx</a></i>	53
<i>Imagen 46. Mockup 1 portada libro</i>	54
<i>Imagen 47. Mockup 2 portadas extendidas libro</i>	54
<i>Imagen 48. Mockup 3 paginas de libro</i>	55
<i>Imagen 49. Mockup 4 paginas de libro</i>	55
<i>Imagen 50. Mockup 5 paginas de libro</i>	56
<i>Imagen 51. Mockup 6 paginas de libro</i>	56
<i>Imagen 52. Equipo de trabajo Ingenieria en Mecatrónica</i>	57

# ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

---

<i>Gráfica 1. Población indígena, según principales grupos etnolingüísticos, región Mixteca.</i>	15
<i>Gráfica 2. Población indígena, según principales grupos etnolingüísticos, región Mixteca.</i>	16
<i>Gráfica 3. Porcentaje de participantes de las Instituciones invitadas por Sexo.</i>	59
<i>Gráfica 4. VISITAS EN LA WEB, Comparativo del total con la cantidad de descargas.</i>	59
<i>Tabla 1. Características de la población en hogares Mixes, 2000.</i>	16
<i>Tabla 2. Número de municipios y población con hogares indígenas.</i>	17



# 1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

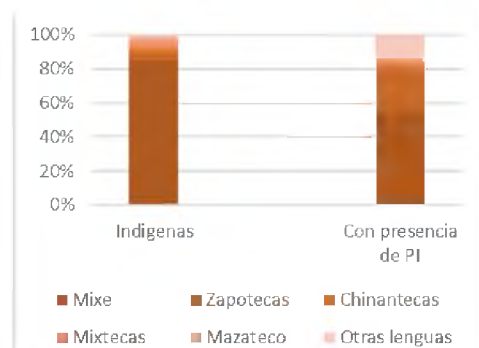
## 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Vivimos en un país multicultural que está conformado por 32 entidades federativas, cada una de ellas representa la diversidad y complejidad que nos identifica como mexicanos; en él, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 se indica la presencia de poco más de 7 millones de hablantes de alguna lengua materna, los cuales se distribuyen en un aproximado de 62 pueblos indígenas.

Todo esto nos explica la coexistencia de diferentes culturas, vestimentas, organizaciones sociales e idiomas, haciendo de México un territorio nada homogéneo donde se genera un problema al intentar mejorar el sistema de educación científica que se adecue a distintos contextos culturales, sociales y económicos; de hacerlo correctamente se podría contribuir al crecimiento y empoderamiento de pueblos originarios a través de la adquisición de nuevos saberes<sup>1</sup>, este sería uno de los mejores caminos para reducir la brecha que mantiene a las comunidades marginadas en manera de rezago.

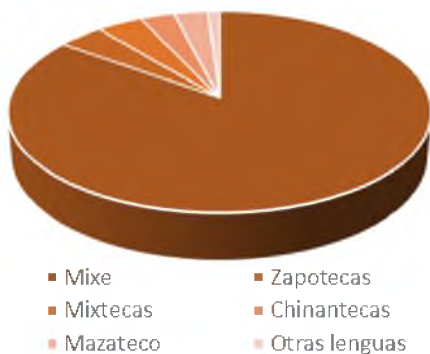
A pesar de los esfuerzos aplicados en los últimos 50 años para entender la precariedad del sector educacional indígena, estos no han sido suficientes, ya que estas continúan con los peores niveles en desarrollo educativo, económico y social, de acuerdo al reporte sobre pueblos indígenas del 2008 presentado por la UNESCO<sup>2</sup>. No solo nuestros pueblos originarios cuentan con los más bajos niveles, sino que nos regimos en su mayoría por una cultura anti indigenista que los ridiculiza y minimiza, esta práctica puede verse directamente en las boletas de calificaciones en las primarias bilingües donde se aprecia una asignatura de lengua indígena sin que esta aparezca en el programa de estudios, y los materiales didácticos de calidad, suficientes y adecuados para ellos tampoco existen<sup>3</sup>.

Tan solo en la Sierra Mixe en el estado de Oaxaca, existen 19 municipios compuestos por 290 comunidades donde predomina como lengua materna la familia lingüística mixe-zoqueana conformada por los idiomas zoque, popoluca y mixe<sup>4</sup>; este último cuenta con el mayor número de hablantes en la región tal y como se presenta en las gráficas 1 y 2. (Pág. 15 y 16)



Gráfica 1. Población indígena, según principales grupos etnolingüísticos, región Mixteca.

## 1. Planteamiento del problema



Gráfica 2. Población indígena, según principales grupos etnolingüísticos, por tipo de municipio, región Mixteca.

Fuente: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35735/cdi-regiones-indigenas-mexico.pdf>

De acuerdo a los datos arrojados por la Dirección General de Educación Indígena, en los 19 municipios mixes se cuenta con 114 preescolares, 88 primarias, 54 telesecundarias, alrededor de 5 secundarias técnicas y generales, 12 centros de nivel medio-superior y 2 centros de nivel superior. En todas ellas, así como en los planteles estatales no se recibe educación bilingüe de calidad, no existe institucionalmente suficiente reconocimiento a las lenguas nativas<sup>5</sup> y mucho menos se cuenta con educación científica que pueda servir como base al crecimiento intelectual y desarrollo de aptitudes en la infancia.

Para entender de mejor manera el nivel de marginación que se experimenta en la región mixe, se presentan a continuación 2 tablas que muestran las características de la población en hogares mixes de acuerdo al último estudio registrado en el año 2000 por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN EN HOGARES MIXES, 2000				
	Total	%	Hombres	Mujeres
<b>Población en hogares Mixes</b>	<b>168 935</b>		<b>81952</b>	<b>86983</b>
Hablantes de lengua indígena	118566	70.2	56863	61703
No hablantes de lengua indígena	29526	17.5	14537	14989
No especificado	20843	12.3	10552	10291
Población de 0 a 4 años	20452	12.1	10347	10105
Población de 5 a 14 años	46511	27.5	23487	23024
Población de 15 a 24 años	33094	19.6	15665	17429
Población de 25 a 44 años	38984	23.1	18192	20792
Población de 45 a 64 años	21364	12.6	10273	11091
Población de 65 y más años	7935	4.7	3670	4265
Población de edad no especificada	595	0.4	318	277
<b>Población de 15 años y más</b>	<b>101377</b>		<b>47800</b>	<b>53577</b>
Sin instrucción escolarizada	30927	30.5	10619	20308
Con algún grado de primaria	45282	44.7	23278	22004
Con posprimaria	24072	23.7	13435	10637
No especificado	1096	1.1	468	628
<b>Población ocupada</b>	<b>58030</b>		<b>39036</b>	<b>18994</b>
Ocupados en actividades agropecuarias	30338	52.3	23050	7288
Ocupados sin ingresos	20771	35.8	14673	6.98
<b>Viviendas</b>	<b>36246</b>			
Con agua entubada	25948	71.6		
Con drenaje	11390	31.4		
Con electricidad	28871	79.7		

Tabla 1. Características de la población en hogares Mixes, 2000. Fuente: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/11723/mixes.pdf>

Número de municipios y población en hogares indígenas por región y grado de marginación, según tipo de municipio, México, 2000																
Región		Total de municipios			Tipo de municipio											
					Indígenas			Con presencia			PI dispersa			Sin población indígena		
		Núm.	Pob. Ind.	%	Núm.	Pob. ind.	%	Núm.	Pob. Ind.	%	Núm.	Pob. Ind.	%	Núm.	Pob. Ind.	%
<b>Total general</b>		907	7902111		641	5962939		109	1727742		156	211430		1	0	
<b>Mixe</b>		20	130037	1.6	19	115950	1.9	1	14087	0.8	0	0	0	0	0	0
Grado de marginación	Medio	1	14087	10.8	0	0	0	1	14087	100	0	0	0	0	0	0
	Alto	5	25441	19.6	5	25441	21.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Muy alto	14	90509	69.6	14	90509	78.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasa global de fecundidad	Alta	6	51026	39.2	5	36939	31.9	1	14087	100	0	0	0	0	0	0
	Muy alta	14	79011	60.8	14	79011	68.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasa de mortalidad infantil	Media	1	14087	10.8	0	0	0	1	14087	100	0	0	0	0	0	0
	Alta	3	18096	13.9	3	18096	15.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Muy alta	16	97854	75.3	16	97854	84.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Categoría migratoria	Equilibrio	10	75251	57.9	10	75251	64.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Expulsión	10	54786	42.1	9	40699	35.1	1	14087	100	0	0	0	0	0	0

Tabla 2. Número de municipios y población con hogares indígenas. Fuente: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/11723/mixes.pdf>

La región Mixe no desea continuar viviendo de esta manera por lo que las demandas impuestas por la comunidad destacan la defensa de sus derechos como mexicanos y sus valores culturales. En los últimos años se ha pedido incorporar educación científica y tecnológica en la educación superior con carreras que permitan desarrollar nuevos profesionales que sepan aprovechar y optimizar su entorno.

Por su parte los docentes se enfrentan a los retos que comprenden el tener alumnos con interpretaciones y paradigmas distintos, además de un desconocimiento en vocabulario científico. Ellos buscan ayudar a los alumnos a prepararse ante la desigualdad social y comenzar a tener mejores oportunidades. Anteriormente los libros impresos fueron el principal medio de transmisión del conocimiento, pero gracias a las ventajas que ofrecen los medios tecnológicos cada vez existen mejores oportunidades de acceso a la información por medio del internet, ahí podemos encontrar una gama de artículos, libros y enciclopedias que generan un beneficio de la sociedad<sup>6</sup>.

Si se busca encontrar una de las múltiples causas de esta problemática, una de las más importantes es la carencia de programas de enseñanza de las ciencias para niños, haciendo énfasis en ellos debido a que en la infancia comienzan a moldear sus gustos y curiosidades, si desde esa etapa comienzan a entender la importancia de la ciencia se logrará un cambio positivo en su educación, pudiendo resonar de manera positiva en sus vidas para que este camino les ofrezca explorar su futuro más allá del nivel básico.

## **1. Planteamiento del problema**

---

Si se aprende ciencia de la manera correcta se pueden enriquecer sus horizontes afectando positivamente su propia cultura resolviendo situaciones específicas mientras se conserva y se respeta lo mejor de su entorno y raíces<sup>7</sup>.

### **1.2 HIPÓTESIS**

El desarrollo de un adecuado diseño editorial e ilustración enfocado en un libro didáctico con características bilingües, aumenta la calidad del aprendizaje científico y tecnológico en comunidades marginadas.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### *1.3.1 OBJETIVO PRINCIPAL*

Crear una propuesta de diseño editorial e ilustración que contribuya al crecimiento de material didáctico bilingüe de calidad dirigido a niños y adolescentes de la Sierra Mixe, utilizando la redacción textual y a la imagen gráfica como un medio para captar el interés hacia temas científicos y tecnológicos.

#### *1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Utilizar las herramientas del diseño adquiridas a lo largo de la carrera de Ingeniería en Diseño de la Universidad del Papaloapan, como fundamento para elaborar un modelo digital y de tesis para la creación de un libro didáctico ilustrado bilingüe.
- Crear una propuesta creativa de diseño editorial y de ilustración que se adecue a los habitantes de la Sierra Mixe.
- Estimular el aprendizaje e interés en robótica en personas pertenecientes a comunidades marginadas.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo a los objetivos de la carrera de Ingeniería en Diseño, en los cuales se establece la transformación social como uno de sus ejes principales<sup>8</sup>, es posible el diseño y elaboración de

un libro didáctico ilustrado bilingüe, en formato digital; por lo que llevar a cabo su desarrollo de manera acertada buscará aumentar la calidad de enseñanza científica en la Sierra Mixe del estado de Oaxaca.

Lograr que los niños y adolescentes se interesen y sean partícipes en un ámbito científico ayudará a que se desarrollen en mayor escala sus capacidades de asombro, curiosidad, confianza y seguridad, además de transformarlos en jóvenes que sepan interpretar e identificar información verídica y relevante siendo observadores y analíticos<sup>9</sup>. La problemática nace cuando la enseñanza de la ciencia en nuestro país es precaria, y hacerlo en idiomas nativos lo es aún más; si bien las disciplinas de biología, física, medicina o robótica, por mencionar algunas, son considerados parte de la enseñanza universal, en su mayoría se difunden en lenguas mayoritarias como lo son el español e inglés, en consecuencia, esto crea una brecha significativa cuando se necesita transmitir estos conocimientos en zonas donde se maneja una lengua materna distinta al español.

Actualmente, existen leyes que amparan el rescate y preservación de las lenguas maternas\* del país como la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas<sup>10</sup> donde el gobierno de esta nación tiene como propósito reconocer, proteger y promover la preservación, desarrollo y uso de las lenguas indígenas del país; además de esto, iniciativas federales tales como: INALI Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, CLACPI Observatorio del Derecho a la Comunicación de los Pueblos Indígenas, CONAPRED Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación y la CGEIB Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe, buscan los mismos resultados.

Si existen dependencias que reconocen a las lenguas indígenas con el mismo valor que al español, es necesario entonces que los idiomas nativos puedan participar sin limitaciones contribuyendo al campo de la enseñanza y aprendizaje a través de la educación literaria donde se espera lograr una visión positiva en cuanto a la diversidad de lenguas, y crear conciencia sobre la importancia de hacer partícipe a la comunidad Mixe en la cual nos enfocaremos principalmente, en proyectos que asistan a la difusión científica.

## 1.5 DELIMITACIÓN

Esta tesis se limitó a una propuesta editorial y de ilustración para el desarrollo de un libro didáctico digital científico dirigido a pobladores de la Sierra Mixe en el estado de Oaxaca, el libro titulado “Una introducción al fascinante mundo de la robótica” será realizado en formato bilingüe teniendo al español y al mixe como los idiomas requeridos.

## 1. Planteamiento del problema

---

El trabajo de tesis se llevó a cabo dentro de la Universidad del Papaloapan campus Loma Bonita de la siguiente forma:

- Investigación y propuestas de diseño.  
Lugar: Plantel educativo.
- Traducción.  
Lugar: Santa María Tlahuitoltepec, Oaxaca.
- Evaluaciones estadísticas de los resultados.  
Lugar: Santa María Tlahuitoltepec en el estado de Oaxaca, esta es la principal comunidad a la que estará dirigida la difusión del libro.

El tiempo destinado al desarrollo total de la tesis comprendió un tiempo máximo de 1 año a lo largo del periodo 2021-2022, fue distribuido en dos tipos de trabajo:

- Trabajo práctico: Abarcó un periodo de 5 meses e implica: planear, organizar, procesar y desarrollar un diseño editorial funcional con base en los requerimientos utilizados.
- Escritura del documento y evaluación de resultados de aceptación: Esta fase tendrá una duración máxima de 7 meses y abarcará la escritura y registro del desarrollo creativo, así como el posterior análisis de resultados en cuanto a aceptación del diseño tomando en cuenta la facilidad de lectura, comprensión de la información y dinamismo.

## 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

### 2.1 LA IMAGEN

#### 2.1.1 LA IMAGEN DIDÁCTICA

Existe un tipo de comunicación mediante imágenes, la cual se construye con base en dos componentes: la información y el soporte; este último es definido como "El conjunto de los elementos que hacen visible el mensaje: textura, forma, estructura, módulo y movimiento", para su desarrollo se considera tanto a un emisor (el autor) como un mediador (diseñador o ilustrador) que construye el mensaje<sup>11</sup>. Es hasta alrededor de los años 70s cuando se destaca un tipo de comunicación con imágenes que se centra en el receptor (quien recibe el mensaje) y se le da importancia como un constructor de significados.

Además de los dos componentes también existe algo llamado Ruido, el cual interviene entre el objetivo del emisor y las interpretaciones del receptor, el ruido puede distorsionar e incluso anular en su totalidad las intenciones del mensaje: debido a esto es necesario considerar el tipo de soporte ideal al tipo de información que se desea transmitir y asimismo poner énfasis el tipo de receptor. Por ejemplo si nos dirigimos hacia un infante debe ser muy sencillo y claro ya que de otro modo no lograrían comprender nada de lo que se espera.

Si nos centramos de manera aislada a la imagen, esta, es un conducto para comunicar ideas, o en otras palabras, podemos decir que es fundamentalmente un vehículo para transmitir información, ya sea que se use por si sola o siendo parte de un trabajo en conjunto<sup>12</sup>; además que si buscamos resaltar al proceso de comunicación gráfica con objetivo didáctico, se presenta con algunas características<sup>13</sup> que el autor Joan Costa representa así:

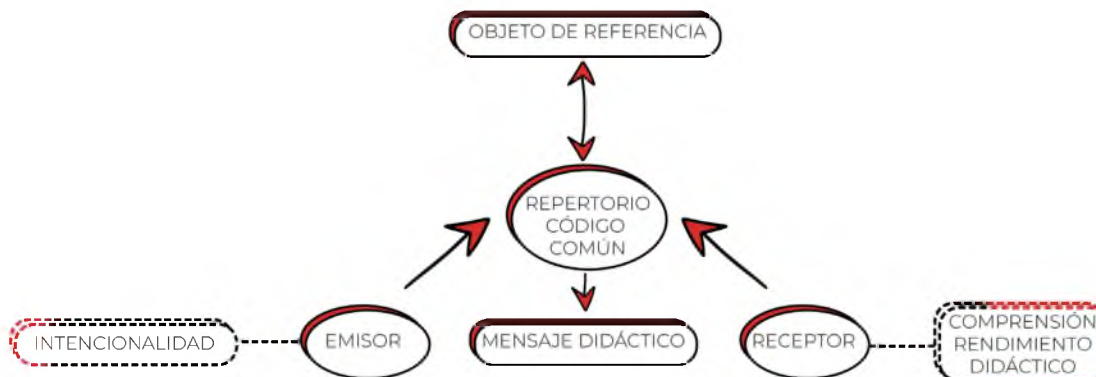


Imagen 1. Comunicación gráfica con fines didácticos.

## 2. Fundamentación Teórica

Tal como muestra la imagen anterior el "Objeto de Referencia" es lo que se espera que el receptor pueda llegar a comprender; este proceso es complejo ya que en el objetivo intervienen factores destacables, tales como la disposición, motivación e intereses del receptor, la cultura que se vive alrededor de él, así como su capacidad de comprensión.

Es Jacques Bertin, quien simplifica este proceso, dando como resultado que (*Ver Imagen 2*): Dato a transmitir = Dato percibido. Un buen dibujo didáctico es definido por tanto, como aquél cuyo valor reside en la precisión del significado y en la supresión del Ruido de interpretación<sup>14</sup>.

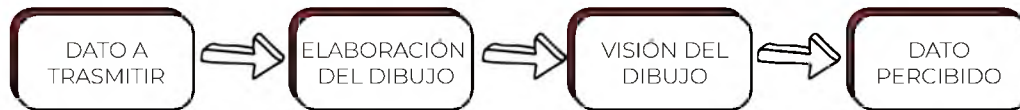


Imagen 2. Comunicación gráfica eficaz según Bertin. BERTÍN, J. (1991)

Desde estos ángulos se considera que la igualdad entre el significado propuesta del emisor y la interpretación dada por el receptor es el factor principal que dictamina la eficacia del mensaje. En un mensaje bimedia (donde interviene texto e imagen) es necesario medir la eficacia comparando entre la retención del mensaje con el contenido en el mensaje, para esto se evalúa el nivel de olvido el cual se mide en un doble concepto, el "Olvido estadístico" y el "Olvido selectivo", el primero afectado por el tiempo y el segundo por ciertos elementos del discurso en beneficio de otros. (*Ver imagen 3*)

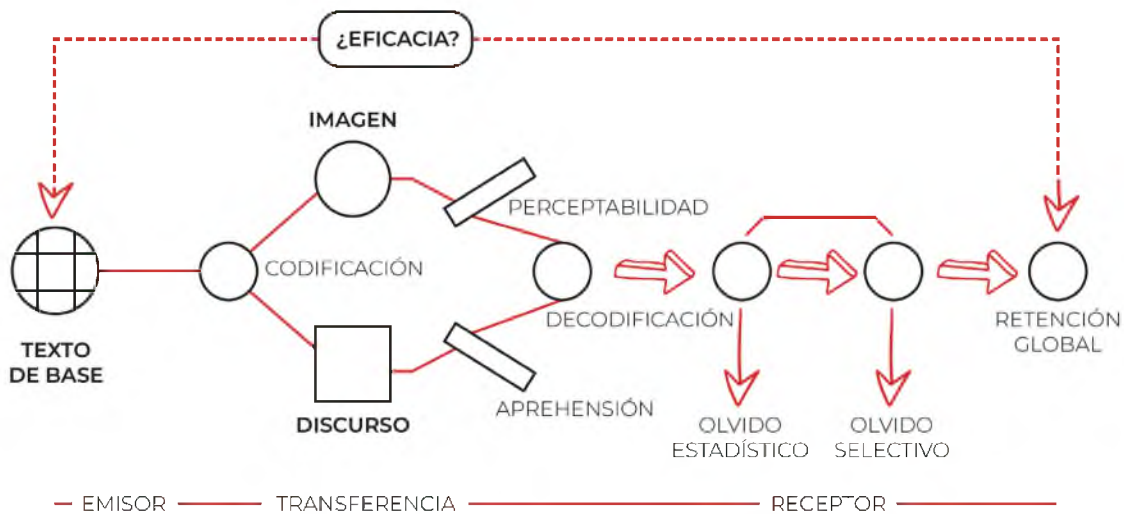


Imagen 3. Eficacia global de un Mensaje Bimedia

También es importante mencionar que existen una serie de factores que intervienen para que el texto base obtenga su cometido<sup>15</sup>:

- Factores exógenos (Dónde la educación y el medio cultural intervienen).
- Factores endógenos (Relacionado a la madurez mental e intelecto del receptor)

Frecuentemente la palabra “didáctico” se entiende como aquel material textual que es presentado de manera clara y directa, sin embargo verdaderamente su significado incluye algo más, de modo que tal grado de claridad sea justo en relación al público objetivo, que el camino que sigue la información sea tal que conceda una interpretación adecuada de su composición, así como que el contenido sea lo suficientemente interesante, etc.<sup>16</sup>

El autor Taddei Nazareno en la década de los 70 diferenciaba la imagen didáctica de la no didáctica<sup>17</sup>, teniendo en cuenta que la primera ha sido hecha “con objetivo de instruir” y la no didáctica es elaborada “para otros fines”. Mientras que de acuerdo con Colás Bravo (1989) existen diferentes formas de identificar el potencial didáctico de las imágenes, donde las tres principales son:

- Considerar sus características (Especificidad, estética, tamaño, color, formas, etcétera).
- Considerar su contenido; se analiza el tipo de información que contiene con la intención de elegir el modo más efectivo de ser presentado.
- Considerar su funcionalidad; se considera su adaptabilidad a la capacidad, exigencia y comprensión del alumno.

Independientemente del objetivo educativo que se pueda lograr con todas las imágenes, algunas de ellas son elaboradas con el objetivo de coadyuvar al camino de enseñanza-aprendizaje, concluyendo en que son una manifestación gráfica que contribuye activamente a la enseñanza con imágenes que adecuadas por su forma y contenido puedan transmitir eficazmente la información<sup>18</sup>.

### 2.1.2 LA IMAGEN EN LA EDUCACIÓN

Cuando un objeto nos hace falta, podemos usar como apoyo imágenes, modelos y dibujos dirigidos exclusivamente hacia la enseñanza, el uso de estas imágenes en la educación no son nuevos, sin embargo, aun cuando su uso en el salón de clases ha ido en aumento, esto no ha significado un crecimiento en la atención y estudio para su uso educativo<sup>19</sup>.

La razón principal de su existencia es debido a la presencia de dimensiones del conocimiento que no pueden ser explicadas de manera verbal o textual por si solas, sino que, si se presentan en conjunto con la imagen los resultados pueden ser favorecedores. De acuerdo a esto se plantea la pregunta ¿Que factores dictaminan que una imagen pueda ser o no, tomada en cuenta? Como anteriormente se menciona, a pesar de su presencia en muchos materiales escolares, las personas no están acostumbradas a aprender de ellas, ni se les considera de manera formal un fuente clara de información<sup>20</sup>.

## 2. Fundamentación Teórica

---

Ya que aunque son vistas, no se les estudia adecuadamente a menos que la tarea sea esa, usualmente solo son apreciadas de manera superficial ignorando sus detalles, pero si lo que buscamos es asegurar su exploración por parte de los estudiantes se necesitan de impulsos de atención más fuertes. Los factores que contribuyen en la retención de una imagen se estudian comparando los resultados de comprensión resultantes de un texto acompañado de imágenes y de uno que no las tenga, pero ¿cómo pueden ser de utilidad las imágenes en el campo de la enseñanza?, para responder esta pregunta analizamos que clase de información puede llegar a transmitir una imagen, para esto los autores Bieger y Glock nos presentan 9 categorías de información<sup>21</sup>:

1. Inventaria: Nos informa de qué objeto o concepto está siendo representado.
2. Descriptiva: Nos informa los detalles con los que están siendo representados el objeto o concepto.
3. Operacional: Esta información está dirigida a un tercero para que realice una acción detallada.
4. Espacial: Nos informa de la composición, localización u orientación de un objeto.
5. Contextual: Nos informa sobre un tema que pueda llegar a darle continuación.
6. Covariante: Especifica la relación entre dos tipos de información.
7. Temporal: Informa sobre una secuencia de acciones o sucesos.
8. Cualificadora: Modifica una información analizando sus atributos o límites.
9. Enfática: Nos guía para centrar nuestra atención a otro concepto.

De esta manera se busca conocer que tipo de información funciona mejor ser transmitida por medio de imágenes, llegando a la conclusión en que la información espacial y la información contextual reduce el margen de respuesta, mientras que la información descriptiva minimiza los errores. Bieger y Glock (1986)<sup>22</sup> también nos dicen a través de sus estudios que un dibujo a base de líneas es más eficiente cuando el tiempo de estudio es limitado, mientras que un dibujo detallado y realista tiene mejores resultados cuando se cuenta con un tiempo ilimitado de estudio.

Existen también dos objetivos principales para el uso de las imágenes, el primero es su uso para explicar Conceptos y el segundo para explicar Procedimientos, en ambos casos añadir imágenes como simple adorno no hará más fácil el aprendizaje ya que para estas, su único objetivo es captar la atención y ser llamativas, pero no aportan nada al aprendizaje escrito; al contrario de los dibujos que si ofrecen información importante en relación al texto, de esta manera si se facilita el aprendizaje, las ilustraciones puede apoyar al alumno a comprender más fácilmente y recordar su lectura. En 1990 los autores Reid y Beveridge<sup>23</sup> mostraron que las imágenes favorecen en mayor medida al estudio de los alumnos más capaces si lo comparamos con los resultados de los alumnos menos capaces, esto debido a que entre más complejo sea el

texto, los menos capaces perderán el interés en la lectura y se centran en observar por más tiempo las ilustraciones ocasionando que el aprendizaje fuese disminuyendo. Una buena manera en la que se busca una estrecha relación entre el texto-imagen es el uso de anotaciones en el pie de cada ilustración<sup>24</sup>.

Se dice también que una imagen que cumpla con funciones cognitivas<sup>25</sup> facilitará la enseñanza, ayudando a mejorar la comprensión y retención de la información o proporcionando datos que no puedan ser transmitidos únicamente de manera textual. Lo que se busca es que la imagen actúe proporcionando un contexto más amplio para comprender el material presentado, aumentando la profundidad del análisis, logrando que los conceptos que se intentan enseñar sean más concretos. Por lo tanto la presencia de las imágenes proporcionaría información extra al escrito, logrando que esta sea una nueva oportunidad para aprender.

## 2.2 LA ILUSTRACIÓN

### 2.2.1 TÉCNICAS DE ILUSTRACIÓN

Existen tres técnicas de ilustración principales que destacan, las cuales son: dibujo a lápiz, técnica de tintas e ilustración digital. (Ver imagen 4, pág. 27)

- DIBUJO A LÁPIZ: La técnica del lápiz de grafito suele ser la menos complicada y gracias a las distintas graduaciones según la dureza o blandura del grafito que van desde el 8H al 8B donde las H se designa a la dureza y la B a la blandura. Con el grafito de mina rígida se pueden conseguir líneas limpias y finas, mientras que con la mina suave se pueden lograr distintas variedad de tonos; una manera de utilizar los lápices de grafito es con el lápiz tumbado o con la punta de la mina, el primero es ideal para el dibujo de mancha donde la presión que se le ejerza proporcionará los distintos tonos, mientras que si trabajamos con la punta de la mina se pueden realizar diferentes tramados que puedan dar el efecto de zonas oscuras o claras dependiendo el espaciado de las tramas.

La segunda técnica dentro del dibujo a lápiz es el uso de lápices de color, para tener éxito en esta técnica es importante conocer los conceptos principales dentro de una ilustración, los cuales son:

- Proporción: Es la relación de las medidas ya sean internas o externas que maneja nuestro dibujo.
- Contorno y perfiles: Son los límites externos de nuestro dibujo, que, aunque en una

ilustración realista no se usan, es importantes tenerlos considerados en nuestra percepción.

- Perspectiva: Es la manera en que se presenta nuestro dibujo en un plano de dos dimensiones, para esto es necesario tomar en cuenta los principios geométricos como punto, fuga y escorzo.
- Teoría del color: Es el principio donde se muestra el fenómeno que origina toda la gama de colores partiendo de los colores primarios rojo, amarillo, azul junto al blanco y el negro.
- Luz y sombra: Es el fenómeno que realiza la luz solar sobre las cosas.
- Composición: Es la distribución conveniente y estética de los elementos en nuestro papel.

Una vez comprendidos los conceptos se debe elegir de qué manera utilizar los lápices de colores, algunas de las técnicas para esto son; lineal o rayado, tonal, grattage o raspado y blanqueado.

- TINTAS: En esta técnica se suele utilizar principalmente la plumilla en donde se debe aprender los distintos trazos antes de trabajar con ella, ya que con las combinaciones de trazos podrán lograrse las tramas que nos darán el efecto de sombras o grises deseados, los patrones de líneas más importantes son: rectas, curvas, sinusoidales, puntos o la combinación de ellas; las tramas que podemos obtener pueden ser: simples, en red o complejas<sup>26</sup>.
- DIGITAL: Dentro de la ilustración gráfica, se encuentra la ilustración digital que es creada con tecnología informática, para esto se hace uso de herramientas digitales como ordenadores y dispositivos electrónicos que permite dibujar; estas herramientas pueden ser: mouse, pantallas táctiles o tabletas gráficas. Para esta técnica la ilustración debe ser comenzada desde cero y en su cien por ciento de manera digital. Hoy en día esta técnica es muy utilizada y se ha adentrado como nuevo lenguaje y ha abierto nuevas posibilidades para los ilustradores, además de esto una de sus ventajas es la de reproducir una misma imagen varias veces y de que sea más difícil que pierda calidad, un buen uso es dentro de los materiales literarios, científicos o de historia que se distribuyan de manera online.

Adentrándonos más en las herramientas antes mencionadas, el mouse, aunque ayuda, no es la mejor opción ya que no son muy precisos a la hora de dibujar, por lo que se recomienda el uso de las tabletas gráficas las cuales general un trabajo más fluido gracias a su lápiz intuitivo y la sensibilidad a la presión por lo que se puede generar desde un trazo delgado hasta uno más grueso simulando un trabajo más "tradicional"<sup>27</sup>. Para este trabajo también es necesario tener instalados programas especiales para el diseño gráfico e ilustración como lo son Adobe Photoshop, Adobe Illustrator y CorelDraw. Que a su vez se usan para herramientas digitales distintas como lo son Mapas de Bits y Vectores.

-Los mapas de bits se almacenan en píxeles, y se puede trabajar capa por capa para facilitar la creación de distintas partes del dibujo, este tipo de imágenes contiene información por píxel como el color, la luz y la intensidad del color, este se usa normalmente para el retoque fotográfico o ilustraciones a gran detalle.

-Los vectores no se almacenan en píxeles, sirve para crear formas sólidas con bordes bien definidos, patrones o líneas precisas y es ideal para trabajar con ilustraciones más sencillas y básicas, además que esta opción permite que la imagen se pueda rasterizar<sup>28</sup>.

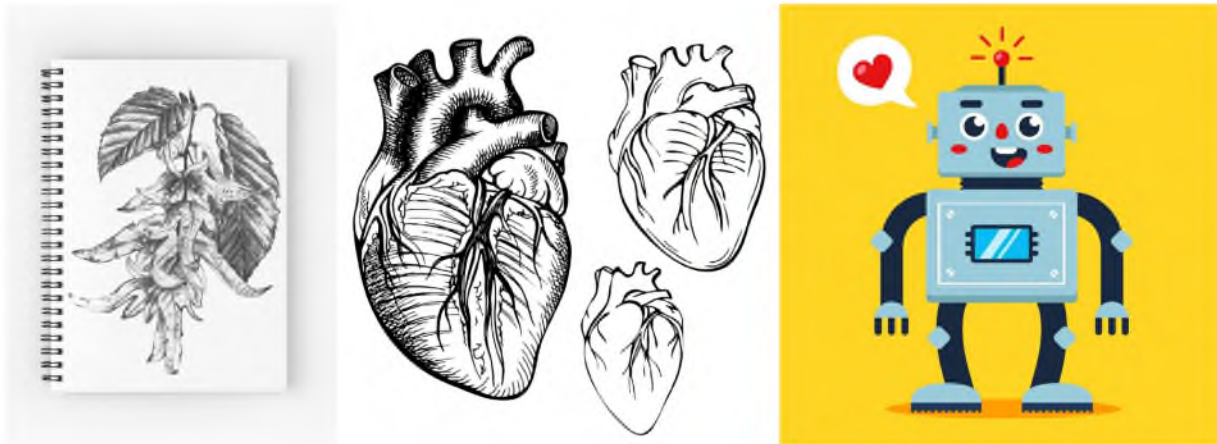
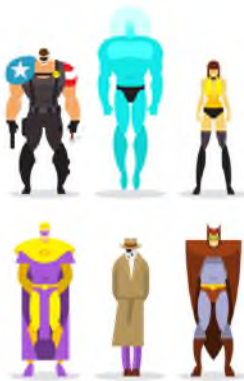


Imagen 4. Técnicas de ilustración  
Izquierda a derecha ( Lápiz, Tintas, Digital)

### 2.2.2 ESTILOS DE ILUSTRACIÓN DIGITAL



**Ilustración flat:** Dentro de la ilustración digital se encuentra el estilo Flat, el cual sintetiza la realidad y utiliza la técnica vectorial para realizar imágenes básicas y amigables que puedan ser usadas en infografías o proyectos educativos.

(Ver imagen 5)

Imagen 5. Ilustración Flat, diseñada por Bunka



**Ilustración vectorial:** Se le llama así a las ilustraciones digitales elaboradas en su totalidad a base de vectores. (Ver imagen 6)

Imagen 6. Ilustración estilo Vectorial/banco de Freepik



**Ilustración pixel art:** Es un estilo de ilustración digital creada a través de programas de edición de imágenes rasterizadas, se caracteriza por estar compuesta visualmente de píxeles enormes. (Ver imagen 7)

Imagen 7. Ilustración estilo Pixelart



**Ilustración 3D:** Es un estilo de ilustración digital creado con recursos 3D, creados en programas especialistas de animación 3D, tal como Cinema 4D o Blender. (Ver imagen 8)

Imagen 8. Ilustración estilo 3D por el artista Ojofrito



**Ilustración childlike:** Es un estilo que simula la manera de dibujar de los niños, se caracteriza por usar formas tiernas, simples y divertidas. (Ver imagen 9)

Imagen 9. Ilustración estilo childlike/ banco de Dreamstime



**Ilustración fotorrealista:** Es un estilo de ilustración digital que se caracteriza por apegarse al realismo a partir de fotografías y se maneja en programas especializados como Photoshop o Procreate<sup>29</sup>. (Ver imagen 10)

Imagen 10. Ilustración estilo realista

## 2.3 CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENCICLOPEDIA

Se estima que las enciclopedias (*ver imagen 11*) datan de hace dos mil años, y que uno de los primeros creadores fue Marco Terentio Varrón, los libros de su autoría sirvieron de base para la creación de las antiguas enciclopedias<sup>30</sup>. Resumiendo, sus principales características se destacan de los demás recursos textuales ya que sus contenidos son redactados por expertos, y la información incluida es temporal, su organización suele ser en índices alfabéticos y suelen ser de uno o varios títulos de un mismo tema.

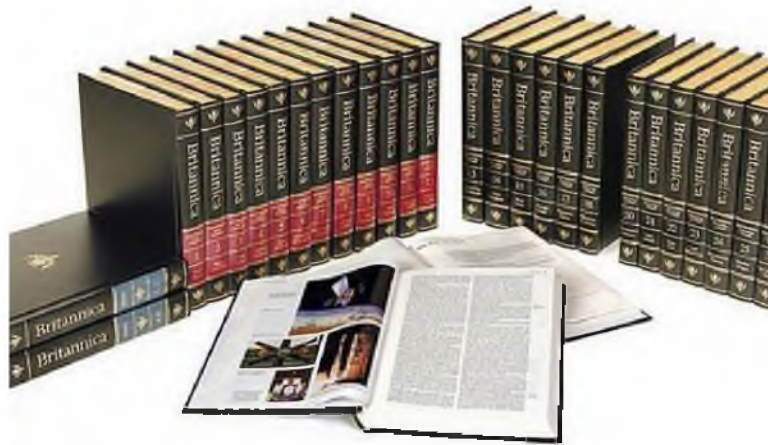


Imagen 11. Enciclopedia Britannica Fuente: <https://www.lifeder.com/caracteristicas-enciclopedia/>

Desde entonces ellas han evolucionado en cuanto a lenguajes, formatos y papel, generalmente son presentadas en formatos impresos, aunque en la actualidad ya pueden consultarse de manera digital. A continuación, se mencionan las 9 características más importantes de las enciclopedias<sup>31</sup>.

- Organizadas por índices:  
Usualmente los lectores las consultan por la necesidad de saber algún tema en específico, por lo que deben estar muy bien organizadas; estos índices pueden estar al inicio o al final y sirven para poder encontrar de manera más sencilla el tema requerido, o si es un libro multi-temático puede haber más de un índice.
- Contienen una fuente basta de información:  
Las enciclopedias suelen contener temas científicos por lo que la información recabada debe ser completa, esto hace que sean libros bastante extensos, ya sea en formato físico o virtual.

## 2. Fundamentación Teórica

---

- Tienen fuentes confiables:  
Deben ser claras y precisas para poder ser comprensibles para cualquier tipo de lector que esté interesado en el tema, y ya que sirven para resolver dudas o incógnitas, sus fuentes deben ser confiables de conocimiento.
- Su temporalidad:  
La ciencia, medicina y tecnología cambian y se actualizan con demasiada regularidad, se debe cuidar que la información presentada no sea obsoleta por lo que las enciclopedias impresas se actualizan cada año y las digitales se renuevan constantemente.
- Escritas por expertos:  
Deben estar escritas por expertos del tema presentado, de esta manera hay más seguridad de que la información sea confiable, es por esto que normalmente no tienen un solo autor, sino que son elaboradas por varios expertos del tema.
- Pueden ser especializadas:  
Como anteriormente se ha mencionado, estos libros pueden contener uno o más temas, pudiendo ser generales sobre ciencia o temas en específico como lo es la robótica.
- Son fuentes secundarias:  
Las enciclopedias son fuentes secundarias, esto quiere decir que se basan en una fuente primaria, y que una vez resumida y sintetizada en los puntos más concretos pueda ayudar a ser más sencilla de consultar.
- De lo más general a lo más concreto:  
Se busca que el lector no deba recurrir a más fuentes de información por lo que se estructura de lo más general a lo más específico, con ello se busca abarcar la mayor cantidad de información posible.
- Ilustraciones e imágenes:  
El uso de las imágenes o ilustraciones como recurso dentro de las enciclopedias es con valor representativo e interpretativo ya que su valor connotativo es esencial para el entendimiento, pues las imágenes son auxiliares en la retención de información en nuestra memoria. La función principal es la de facilitar la comprensión de ideas complejas dentro del texto, ayudan a aclarar la información a detalle<sup>32</sup>.

### 2.3.2 ANTECEDENTES DE LA LITERATURA BILINGÜE

La literatura indígena de nuestro país comenzó a tener un mayor realce en el siglo

pasado, como parte de iniciativas gubernamentales creadas para tratar situaciones de abuso, discriminación y marginación hacia los idiomas nativos de la nación. Fue la literatura prehispánica la primera en plasmarse en lenguas indígenas tales como maya y azteca, en las cuales se incluían el contacto con la naturaleza, los lazos familiares y de amistad, la muerte, dioses y todos aquellos temas que como hombres les preocupaban. Los escritores que surgieron después de la conquista de México solían narrar en un estilo nostálgico todo aquello que habían perdido y lo que fueron sus raíces, dos de estos escritores fueron Fernando de Alva Ixtlilxóchitl y Hernando de Alvarado Tezozómoc.

Más adelante no sólo se presentó la literatura indígena, sino también la literatura indianista e indigenista; la literatura indianista es aquella que es escrita por personas no indígenas pero que buscan ser representantes de esa cultura, la indigenista se diferencia a la anterior en que estos escritores buscan adentrarse más al pensamiento indígena y penetrar a su estructura para dar a conocer la cultura indígena; un ejemplo de la escritura indigenista fue Sor Juana Inés de la Cruz quien nos presentó un primer tocotín escrito totalmente en náhuatl. Más adelante en los próximos años ha ocurrido en México un renacimiento de literatura narrada en lenguas nativas, buscando reflejar un mayor y mejor acceso a la literatura y la educación por parte de los indígenas, de hecho, la mayor parte de los escritores de literatura indígena e indigenista son profesores bilingües con títulos que trabajan como investigadores o maestros en universidades<sup>33</sup>.

### *2.3.3 IMPORTANCIA DE LOS TEMAS CIENTÍFICOS EN LENGUAS INDÍGENAS*

En el 2020 se realizó la Feria de Lenguas Indígenas Nacionales en la que se reunieron traductores e intérpretes para dar la conferencia "Divulgación de la Ciencia en Lenguas Indígenas", en ella se destaca la importancia de difundir temas científicos en lenguas indígenas dirigido a niños y jóvenes originarios de comunidades marginadas, de esta forma se busca fortalecer los idiomas originarios los cuales cuentan con la misma importancia que el español aun si esté es el idioma dominante en nuestro país, logrando garantizar un descenso en la discriminación.

Actualmente un gran número de intérpretes-traductores y especialistas forman parte de este proyecto en donde se tienen la participación de 25 lenguas indígenas. De acuerdo a sus declaraciones esta idea nació con el objetivo de generar material accesible a la población indígena, ya que buena parte de la población marginada del país no habla español y una de las problemáticas que dificultan la traducción es la diferencia en concepciones y términos textuales.

La gran mayoría de las lenguas originarias no cuentan con traducciones directas para términos científicos así que fue necesario trabajar en conjunto con hablantes nativos para buscar una solución a dicha dificultad. Una de las soluciones que se encontraron para confrontar

la falta de traducciones científicas fue utilizar préstamos del español y neologismos; además de un trabajo de interpretación para poder reinventar en el idioma<sup>34</sup>.

Otra problemática a la que se enfrentaron fue la de tener un término científico que pueda usarse en las variantes de una misma lengua. La mejor manera para realizar una traducción científica fue realizar una interpretación por parte del traductor, hacerlo de esta manera genera una versión más sencilla y simplificada, ya que si se realiza una traducción literal es probable que no pueda ser comprensible y el objetivo se pierda.

Como antecedentes de la traducción científica se tiene como ejemplo el trabajo de Noboru Takeuchi, investigador del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM quien en el 2015 elaboró una serie de publicaciones en temas sobre nanotecnología, matemáticas y energías limpias. Estos trabajos estuvieron a cargo de la colección Ciencia Pumita, la publicación sobre nanotecnología fue traducido a 9 lenguas indígenas, "Energías limpias" a 4; "Números mayas de ayer y hoy" traducido al maya, y "Números nahuas de ayer y hoy", al náhuatl<sup>35</sup>.

## 2.4 ELEMENTOS DEL DISEÑO EDITORIAL

### 2.4.1 ETAPAS DE UN PROYECTO EDITORIAL

La manera en que se compone y se estructura un libro, catálogo, revista, volantes o periódicos se denomina Diseño Editorial, el cual forma parte de las ramas principales del diseño gráfico, este se enfoca de forma especializada en el diseño y estética, tanto del interior como del exterior de un material textual. Al elaborar una publicación se debe llevar a cabo un estudio previo para conocer las necesidades particulares y ser capaces de crear un diseño único que logre alcanzar un equilibrio entre la parte gráfica y el texto. Por lo tanto para lograr esta armonía simétrica debe existir coherencia gráfica y comunicativa.

Cada trabajo tiene sus especificaciones que derivan de los objetivos del material y del público objetivo al que va dirigido, así como el tipo de sociedad, género y cultura. Es muy necesario considerar las tendencias actuales por lo que todo el proceso formal debe pasar por 4 etapas generales de diseño: Selección, Producción, Impresión/Edición Digital y Difusión<sup>36</sup>.

- Primera Etapa: Selección

Esta etapa se divide en los siguientes pasos: Elaboración /Evaluación de propuestas y Selección de propuesta. En la primera nos centraremos en la elaboración de diferentes maquetaciones, donde debemos elegir estilos, tipografías, formato, organización de textos, diseño de portada, etc. En la segunda se realizará una evaluación que deberá culminar con una selección final o en su caso con un rechazo de propuestas y por último se hará la selección de la opción más viable.

En caso de existir, se le deberán hacer las correcciones pertinentes para presentar una maquetación final lista para la siguiente etapa.

- Segunda Etapa: Producción

En esta etapa se comenzará a realizar el diseño formal tomando como guía la maquetación que ha sido elegida, deben realizarse desde las páginas interiores así como el diseño de portada con los diseños definitivos, una vez hecho esto debe pasar a mano de especialistas en redacción que harán la corrección de estilo.

- Tercera Etapa: Impresión/Edición digital

Una vez que se tenga la versión final del libro se debe elegir si será una edición digital o si se gestionará la impresión, en esta etapa es también necesario comenzar con los tramites legales necesarios para su manejo, reproducción y distribución.

- Cuarta Etapa: Difusión

En esta última etapa, cuando el libro esté completamente listo se realizará la presentación oficial y su difusión a través de los medios elegidos<sup>37</sup>.

### 2.4.2 COMPOSICIÓN DE UN LIBRO

La composición de un libro se divide en dos partes: Estructura externa y Estructura interna. Si bien la información requerida varía de acuerdo al libro que se diseña, existen elementos que por reglas generales se encuentran en todos ellos.

A continuación mencionaremos los datos básicos requeridos antes de poder registrar el material ante derechos de autor.

- ESTRUCTURA EXTERNA:

Quando se trata de un diseño de libro digital los requerimientos externos son menores, por lo que los datos necesarios se resumen en la Portada; mientras que para un libro impreso es más que eso, se incluyen: Portada, Lomo y Contraportada (*Ver Imagen 12*). A continuación explicaremos a más grandes rasgos cuales son las características de cada uno<sup>38</sup>.



Imagen 12. Estructura externa de un libro.

## 2. Fundamentación Teórica

- **Portada:** Es la parte externa del libro, esta se encuentra en la parte del frente siendo el rostro de la publicación, puede ser de material duro o delgado. Los datos que debe incluir son: Título de la obra, Autor/Autores, Traductores (En caso de haber), Ilustrador (En caso de haber), Institución (Si aplica)<sup>39</sup>.

- **Lomo:** Es donde se unen la portada y contraportada, en esta zona se concentran los dobleces de los pliegos y es donde se pegan o cosen.

- **Contraportada:** Es la parte trasera del libro y su diseño debe ser acorde al de la portada complementándose entre sí, esta aporta más información debido a que debe contener una breve sinopsis de la obra si revelar demasiado, pero si lo suficiente para cautivar al lector<sup>40</sup>.

- **ESTRUCTURA INTERNA:**

Para la estructura interna no existe distinción entre un libro digital del impreso, cada parte tiene su función y debe manejarse por normativa ya que cuando un lector está acostumbrado a una forma de leer y esta es modificada puede existir cierta confusión, aun si el orden no puede cambiarse, el autor puede elegir que secciones incluir y cuales no de acuerdo al tipo de material que se desea publicar. Las partes internas (**Ver imagen 13**) son: Páginas iniciales, Cuerpo principal, Páginas finales.

-**Páginas iniciales:** Página de cortesía, Portadilla, Contraportada, Portada, Página legal, Dedicatoria, Lema o tema, Nota Preliminar, Introducción/ Prólogo/ Prefacio, Sumario, Listas, Plan de la obra.

-**Cuerpo principal:** Contiene cada uno de los capítulos del libro.

-**Páginas finales:** Es la última parte de la estructura interna, esta contiene: El Epílogo, Conclusión, Apéndice, Anexos, Notas, Bibliografía, Índices, Glosario, Biografía, Páginas de cortesía y Colofón.



Imagen 13. Estructura interna de un libro.

## 3. MARCO CONTEXTUAL

---

### 3.1 PÚBLICO OBJETIVO

De acuerdo con el tema de tesis, el producto que se desarrolla es un libro ilustrado bilingüe en formato digital dirigido a los habitantes de la Sierra Mixe en el estado de Oaxaca. El proyecto es desarrollado como libro didáctico digital tomando como base el conocimiento en robótica, dicha trabajo se titula “Una introducción al fascinante mundo de la robótica” narrado en dos idiomas, español y mixe.

### 3.2 PUEBLO MIXE

#### 3.2.1 IDIOMA INDÍGENA

Para el pueblo mixe la familia lingüística mixe-zoqueana es la que predomina entre sus idiomas y está integrada por 3 idiomas maternos principales: El Popoluca, Zoque y el Mixe (También llamado Ayuuk), siendo este último el que cuenta con mayor número de hablantes. Es importante mencionar que algunas personas incluyen también el idioma Tapachulteca, sin embargo forma parte ya de las lenguas extintas de nuestro país. Como en muchos lugares, las variantes de un mismo idioma no se hacen esperar por lo que para el Mixe existen variantes dialectales inteligibles entre sí, aun cuando cada pueblo considera que hablan el Mixe original<sup>41</sup>.

#### 3.2.2 GEOGRAFÍA

La Sierra Mixe se encuentra al noreste del estado de Oaxaca (*Ver Imagen 14*) y ocupa un área aproximada de 5,829 kilómetros cuadrados, sus elevaciones pueden llegar a alcanzar hasta los 3,300 metros y un mínimo de 400 metros y se caracteriza por sus praderas y bosques de roble y pino.

A pesar de ser parte de la Sierra Madre del noreste, abarca varias comunidades de tierras bajas, y a diferencia de las primeras, estas se encuentran en una zona húmeda-tropical, el clima de la comunidad mixe es cálido-húmedo con veranos calurosos e inviernos fríos<sup>42</sup>.

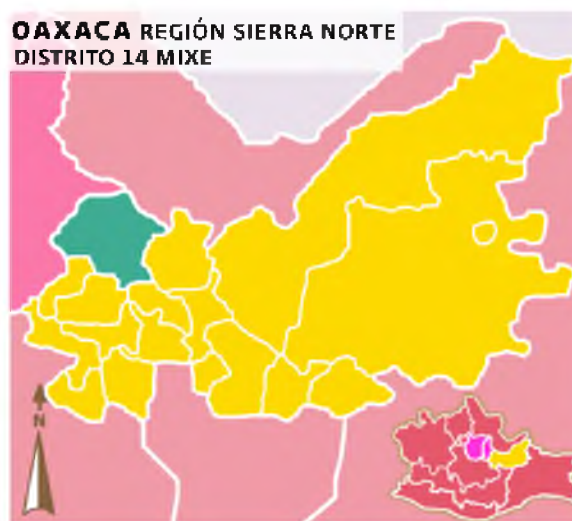


Imagen 14. Ubicación Pueblo mixe en el estado de Oaxaca.

### 3. Marco Contextual

---

La región esta conformada por un total de 19 municipios divididos en tres zonas.

Las comunidades que forman la zona alta son: Tlahuitoltepec, Ayutla, Cacalotepec, Tepantlali, Tepuxtepec, Totontepec, Tamazulapam y Mixistlán; la zona media por Ocoatepec, Atitlán, Alotepec, Juquila Mixes Camotlán, Zacatepec, Cotzocón, Ouetzaltepec, e Ixcuintepec y la zona baja por Mazatlán y Guichicovi<sup>43</sup>.

#### 3.2.3 CULTURA

Existen una serie de aspectos que determinan la riqueza cultural de la comunidad mixe, tales como su economía, religión y festividades, vivienda, vestimenta, gastronomía y medicina tradicional. A continuación se tocarán a detalle cada uno de ellos.

##### 3.2.3.1 ECONOMÍA

Las familias mixes en su mayoría encuentran en las actividades agrícolas un sustento económico que les brindará una manera de subsistir, entre estas actividades se encuentra la pesca, caza y artesanías elaboradas por sus habitantes. Partiendo de la agricultura sus principales cultivos son la calabaza, frijol, chile y maíz, seguidos de la papa, café, caña de azúcar, aguacate, plátano y cítricos; por otra parte la caza se centra en la captura de iguanas, venados, tapires, codornices, armadillos, temazates y venados, entre otros<sup>44</sup>.

En cuanto a la actividad artesanal, esta se elabora principalmente por manos femeninas y se desarrollan desde los textiles regionales como telar de cintura, así como la producción de alfarería; una buena noticia en este sector es que se ha comenzado también a desarrollar por los jóvenes la pintura de murales y lienzos<sup>45</sup>.

##### 3.2.3.2 RELIGIÓN Y FESTIVIDADES

La religión practicada por la comunidad es una mezcla entre creencias cristianas e indígena. Hasta la fecha se cree en los mitos y leyendas que refuerzan la identidad del pueblo, esto se ve muy marcado en la serie de festividades que se desarrollan tales como: Rituales de diversión, peregrinación de semana santa, culto a Jesús Nazareno, fiesta de la siembra del maíz, el fin del verano, fiesta por principios de las lluvias, festividades por el día de muertos, así como fiestas por el termino de la lluvia y el inicio de la temporada seca. En las fiestas del pueblo son generalmente animadas por bandas filarmónicas y danzas regionales (*Ver imagen 15, pág. 37*), además del sacrificio de aves de corral como símbolo de ofrenda a los dioses ancestrales mezclado con el sacrificio de Cristo por la religión católica.



Imagen 15. Festividades cultura mixe.  
Fuente: [http://sic.gob.mx/ficha.php?table=grupo\\_etnico&table\\_id=12](http://sic.gob.mx/ficha.php?table=grupo_etnico&table_id=12)



Imagen 16. Vivienda tradicional mixe  
Fuente: Repositorio Universitario Digital Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.  
[ru.iis.sociales.unam.mx/handle/IIS/2211?locale=en](http://ru.iis.sociales.unam.mx/handle/IIS/2211?locale=en)

### 3.2.3.3 VIVIENDA

En tiempos pasados las viviendas destacaban por el uso de materiales naturales provenientes de la madre tierra tales como adobe, madera, bahareque, suelo de tierra y techo de palma (*Ver imagen 16*); sin embargo en la actualidad es cada vez más común encontrarse como casas elaboradas de materiales modernos como tabiques, techos de lamina y pisos de concreto. En cuanto a su estructura son comunes las casas rectangulares teniendo una habitación exclusiva para la cocina, así como otra unicamente para almacenar las cosechas. Es usual de igual forma encontrarse con terrenos alrededor de los hogares usados para la siembra de vegetales y plantas medicinales.

## 3.3 UNA INTRODUCCIÓN AL FASCINANTE MUNDO DE LA ROBÓTICA

### 3.3.1 CONTENIDO

De acuerdo con el tema de tesis, el producto que se desarrolla es un libro didáctico digital e ilustrado dirigido a los habitantes de la Sierra Mixe en el estado de Oaxaca y presentado en formato bilingüe narrado en dos idiomas, español y mixe. El trabajo se titula "Una introducción al fascinante mundo de la robótica" y dicho libro es una recopilación de temas e investigaciones afines a la robótica elaborado por un grupo de trabajo a cargo del Dr. Jesús Santiaguillo Salinas y desarrollado gracias a incentivos para la educación que fueron otorgados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con el apoyo de la Universidad del Papaloapan en Loma Bonita Oaxaca. Está dirigida a niños y jóvenes de la región mixe, donde a través de los capítulos a estudiar podrán ser acercados al conocimiento científico con objetivos de fomentar y fortalecer la creatividad e innovación en sus comunidades.

*3.3.2 OBJETIVO*

Se busca generar material literario que incentive al aprendizaje, enseñanza de la ciencia y uso de dos lenguas a través de un libro didáctico ilustrado en formato bilingüe que se utilice como un medio para promover que niños y adolescentes sean partícipes en un ámbito científico.

Las razones que llevaron a tomar esta decisión se basan en la poca distribución científica bilingüe que existe en comunidades étnicas en la Sierra mixe; este factor, al igual que el racismo, el analfabetismo, la discriminación y el abuso a los derechos de los grupos indígenas, afecta la transmisión y estudio de conocimiento científico y tecnológico a las nuevas generaciones.

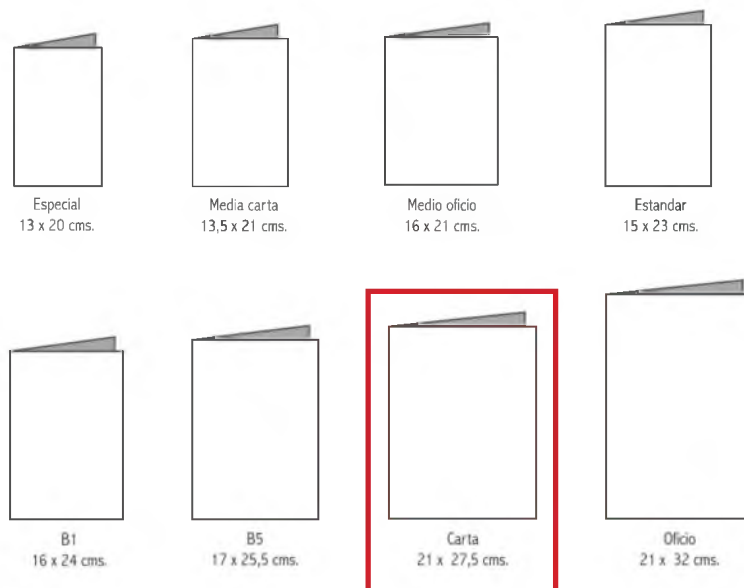
# 4. ETAPA PROYECTUAL

---

## 4.1 ELEMENTOS COMPOSITIVOS

### 4.1.1 FORMATO

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto es un libro digital por lo que existió una libertad mayor para elegir las medidas adecuadas, cosa que no sucede con los materiales impresos ya que estos se deben imprimir en tamaños ya establecidos (*Ver imagen 17*). Como primer paso se estableció una medida estándar de papel tamaño carta con medidas de 21.5 x 27.9 cm en formato vertical, esta decisión se tomó considerando una impresión física futura y la facilidad que estas medidas ofrece en los sistemas de impresión.



*Imagen 17. Tamaños básicos para la impresión de un libro.*

El segundo paso fue decidir la manera en que se presentaría la información siendo esta en dos idiomas. No se deseaba que un idioma interfiriera en la atención del otro, por lo que colocar ambos idiomas a la par, no parecía la mejor opción; en primera instancia formular la maquetación podría parecer fácil pero considerando las características propias de cada lengua se llegó a identificar que el español ocupan un mayor espacio en la página que el idioma mixe, por lo que al tener un mayor texto podría, visualmente, observarse como el idioma dominante.

La siguiente dificultad que se presentó fue la búsqueda de un diferenciador de idiomas, entre las soluciones se tomó en cuenta el uso de 2 tipografías distintas, o de distinto color, pero al usar una considerable cantidad de ilustraciones se concluyó en que estas soluciones podrían sobrecargar el trabajo. Finalmente se eligió dividir el libro en 2 partes, cada una con un distinto idioma.

#### 4. Etapa Proyectual

---

Presentado de manera digital existirá un seleccionador de idioma antes de comenzar la lectura, pero en el caso del libro impreso se usará la portada principal para el idioma español y la contraportada como una segunda portada exclusiva para el idioma mixe.

##### 4.1.2 TIPOGRAFÍA

Para un libro independientemente del formato o tamaño lo importante es que sea legible, es decir, fácil de leer; lo ideal para lograr esto es utilizar un tipo de letra que sea fácil de entender. No hay un tipo de letra estándar por reglamento pero se debe elegir uno acorde al objetivo, tema y público al que está dirigido.

Al ser un proyecto científico debía contener una tipografía formal, sin adornos o cursivas, y considerando que el público objetivo son niños y adolescentes se eligieron letras más redondas que reflejaran a su vez un ambiente más relajado.

Las fuentes elegidas fueron:

Tipografía primaria

**A B C D E ... 1 2 3** ————— **ADIEU BOLD**

Tipografía secundaria

A B C D E ... 1 2 3 ————— **NEUE MACHINA MEDIUM**

Tipografía complementaria

A B C D E ... 1 2 3 ————— **PLANC BOOK**

##### 4.1.3 CÓDIGO CROMÁTICO

Al igual que con la tipografía, se buscó elegir colores que fuesen tanto formales como llamativos, por lo que se escogió una gama de colores planos y básicos, tanto para las ilustraciones como para el cuerpo del libro.

Las 2 gamas de colores elegidas fueron:

- *Ilustraciones*



• **Cuerpo del libro (Diferenciador de Capítulos):**



#### 4.1.4 DIAGRAMACIÓN

La diagramación, también llamada maquetación, es la parte del diseño editorial que se encarga de brindar una secuencia lógica y ordenada a una publicación, ya sea impresa o digital tales como libros, revistas y periódicos. Para elegir el tipo de diagramación es necesario considerar tanto el objetivo como el público al que está dirigido, de esta manera se podrá elegir que tan creativo o formal debe ser un trabajo editorial.

Como primeros aspectos es necesario distribuir la información con la que se trabaja de manera jerárquica para lograr que el todo sea comprensible tanto realizar la lectura como para visualizarla. A continuación se presentarán 3 ejemplos de diagramación para poder entender la diferencia entre sus estilos<sup>45</sup>. (Ver imágenes 18, 19 y 20)



Imagen 18. Libro Ritalinda es Ritasan, diseñado por Rocío Santander



Imagen 19. Trabajo Editorial, diseñado por Sebastián Berrios Roa



Imagen 20. Diseño Digital Magazine, por Jairo Alzate

Para el proyecto en curso se ha elegido un estilo de diagramación por infografía, ya que esta es una representación simple y visualmente llamativa (Ver imagen 21) de un conjunto de datos e imágenes, el objetivo principal de este tipo de trabajos es hacer más fácil la comprensión de la información más aún cuando es un tema no común para quien está dirigido.

Imagen 21. Ejemplos de diagramación estilo infografía.



#### 4. Etapa Proyectual

Debido a esto se ha elegido manejar ambas páginas, izquierda y derecha, como un lienzo completo y así tener un espacio más amplio en el cual trabajar, tanto los textos como las ilustraciones tendrán un tamaño más adecuado y la información podrá comprenderse mejor. Este tipo de diagramación incentiva a la exploración de cada detalle ya que los capítulos contienen textos poco extensos e imágenes llamativas.

##### 4.1.5 DISEÑO DE ILUSTRACIONES

Para diseñar las ilustraciones es necesario elegir el estilo de dibujos que se manejarán, en primera instancia se consideró la ilustración tradicional con lapices de colores, pero se desechó la idea al hacer un análisis más exhaustivo. Así que para tener un mejor resultado se establecieron 3 pautas a considerar:

- Tiempo disponible: El tiempo establecido para esta tarea fue de un máximo de 2 meses, un tiempo relativamente corto donde los dibujos debían ser realizados de manera ágil y con buenos resultados.
- Público objetivo: Como ya se ha mencionado el trabajo está dirigido a niños y adolescentes, debido a esto las imágenes deben ser claras y precisas pero sin llegar a ser muy detalladas de manera que al ser tan complejas puedan generar un desinterés.
- Tema de interés: El tema a tratar es la robótica así que es importante tomar en cuenta las formas que tiene estos, y la seriedad del proyecto; los robots manejan un estilo anguloso con líneas rectas y denotan un espíritu poco cálido, por lo que manejar una ilustración tradicional a mano alzada no parecía tener coherencia con los textos.

Finalmente se concluyó en manejar la ilustración digital para el diseño de ilustraciones con un estilo Flat (*Ver imagen 5, pág. 27*). seguido de esto se analizaron los temas y textos que se incluirían en el libro, esto para elegir los términos más importantes y a partir de ahí generar las imágenes adecuadas para la comprensión total. Se inició realizando un borrador de líneas para las imágenes principales y para las secundarias, todo el proceso de diseño de ilustraciones se realizó en el programa de vectorizados Adobe Illustrator. A continuación se comparte parte del proceso que se llevó a cabo:

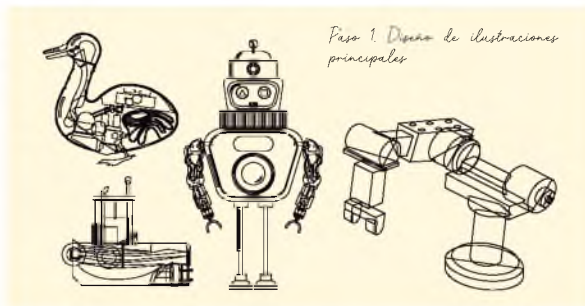


Imagen 22. Paso 1, Diseño de ilustraciones principales

**Paso 1.** Las ilustraciones principales son aquellas que contienen información relevante por si solas y que formarán parte de los temas con relevancia alta. Tienen un nivel de complejidad mayor a comparación de las ilustraciones secundarias y sin ellas los textos por si solos no lograrían el objetivo que se busca.



## 4. Etapa Projectual

---

### 4.1.6 DISEÑO DE PORTADA

En el diseño de portada recae gran parte de la responsabilidad de captar la atención del lector así como despertar la curiosidad sobre su contenido. Para lograr buenos resultados es pertinente seguir 5 importantes recomendaciones.

1. Reflejar los valores de la obra. Para hacerlo de una manera exitosa se debe transmitir el valor del libro a primera vista, es decir que el lector pueda identificar el tema de la publicación más allá del título.

2. Elección de colores. Afortunadamente la paleta cromática ya fue elegida (*Ver página 40*) por lo que serán esos mismos colores los usados en el diseño de portada para generar coherencia en todo el trabajo.

3. Elección de tipografía. En este punto sucede lo mismo que con los colores, el tipo de letra que se usará es la misma que fue elegida para el cuerpo del proyecto (*Ver página 40*). De la misma forma que sucede con cada elemento, las letras tienen características que reflejan el espíritu de la obra, en el caso de un libro de robótica debió elegirse una que tuviese líneas rectas, con suficiente formalidad y claridad sin llegar a ser toscas.

4. Elección de imágenes. Para esta recomendación se hizo una revisión de entre todas las ilustraciones ya terminadas, para seleccionar las más llamativas y las que tuvieran más información de lo que se trata el libro. Finalmente se tomó la decisión de realizar un collage.

5. Recomendaciones finales. En caso de ser una publicación impresa, o una que se tenga pensado imprimir posteriormente es importante no sacrificar lo práctico por la creatividad, ya que en ocasiones un diseño muy moderno puede generar un problema al imprimir o incluso lograr que la portada sea poco comprensible.

A continuación se presentan ejemplos de portadas que reflejan rápidamente el contenido de sus obras.

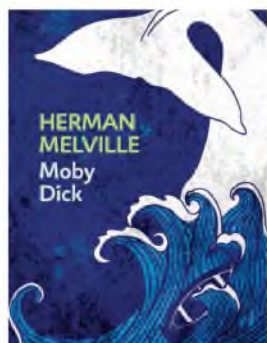


Imagen 25. Portada de libro Moby Dick/Herman Melville



Imagen 26. Portada de libro La Cocina Saludable/Silvia Bechamel

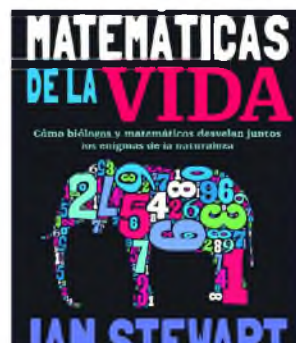


Imagen 27. Portada de libro Las Matemáticas de la vida/ Ian Stewart

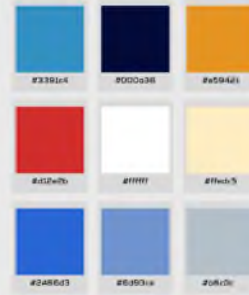
En la siguiente imagen se muestra la anatomía de la portada final del proyecto.

# Anatomía de la portada versión Español

## TIPOGRAFÍA

- **FASCINANTE MUNDO DE LA ROBÓTICA**  
ADIEU BLACK
- Una introducción al  
Neue Machina MEDIUM
- ESPAÑOL - MIXE  
PLANC BOOK/ 500 Tracking

## PALETA DE COLORES



## IMÁGEN DE PORTADA

## NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ILUSTRADOR Y TRADUCTOR



## TÍTULO DE LA OBRA

## IDIOMAS DE LA OBRA

## LOGOTIPOS DE LAS INSTITUCIONES A CARGO



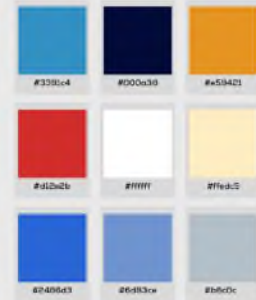
Imagen 28. Anatomía de Portada en versión Español

# Anatomía de la portada versión Español

## TIPOGRAFÍA

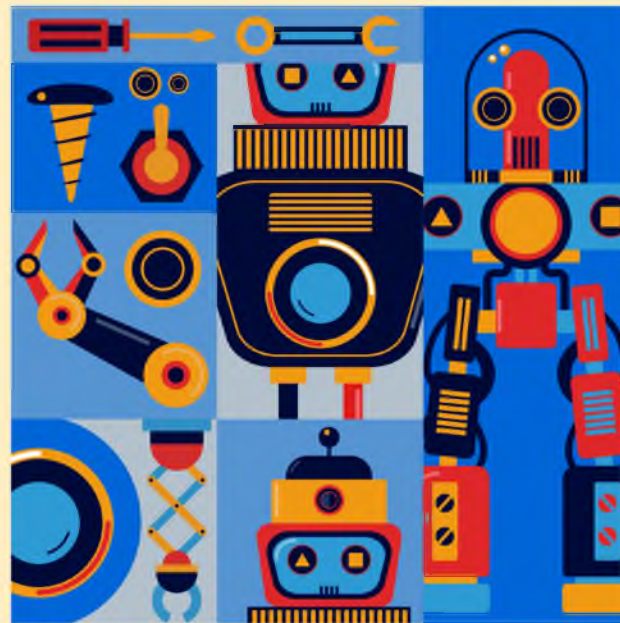
- **FASCINANTE MUNDO DE LA ROBÓTICA**  
ADIEU BLACK
- Una introducción al  
Neue Machina MEDIUM
- ESPAÑOL - MIXE  
PLANC BOOK/ 500 Tracking

## PALETA DE COLORES



## IMÁGEN DE PORTADA

## NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ILUSTRADOR Y TRADUCTOR



ESPAÑOL - MIXE  
Ja tsuj tsoj<sup>ˈ</sup>ntajken **JA**  
**NÄXWIINY**  
**ROBÓTICA**

Elaborado por:  
Jesús Santiago Salinas  
Revisado por:  
Melina del C. Muñoz Vázquez  
Traducido por:  
Vanessa N. Gómez Jiménez



## TÍTULO DE LA OBRA

## IDIOMAS DE LA OBRA

## LOGOTIPOS DE LAS INSTITUCIONES A CARGO



Imagen 29. Anatomía de Portada en versión Mixe Lado B

## 4.1.7 BORRADOR FINAL

Como siguiente paso en el desarrollo del proyecto se realizó el borrador total del libro para previsualizar la manera en que se presentaría el producto final. Para los borradores nos servimos del apoyo de la diagramación, los colores e ilustraciones ya hechas, de esta manera nos pudimos dar cuenta de las partes que debían ser reorganizadas y cuales si estaban colocadas de manera correcta.

Se inició con dividir la información del libro en cuatro partes, para cada una se eligió un color de fondo que funciona como diferenciador (*Ver imagen 28*), estos colores ya se eligieron anteriormente como paleta cromática para el cuerpo del libro en la página 40.



Imagen 30. Colores de fondo por categoría

A partir de ahí se fue desarrollando el borrador de cada lienzo abierto y así lograr visualizarlo, para esto nos servimos de apoyo con una tableta gráfica y el programa Adobe Photoshop, a continuación se muestran 2 ejemplos de este proceso:

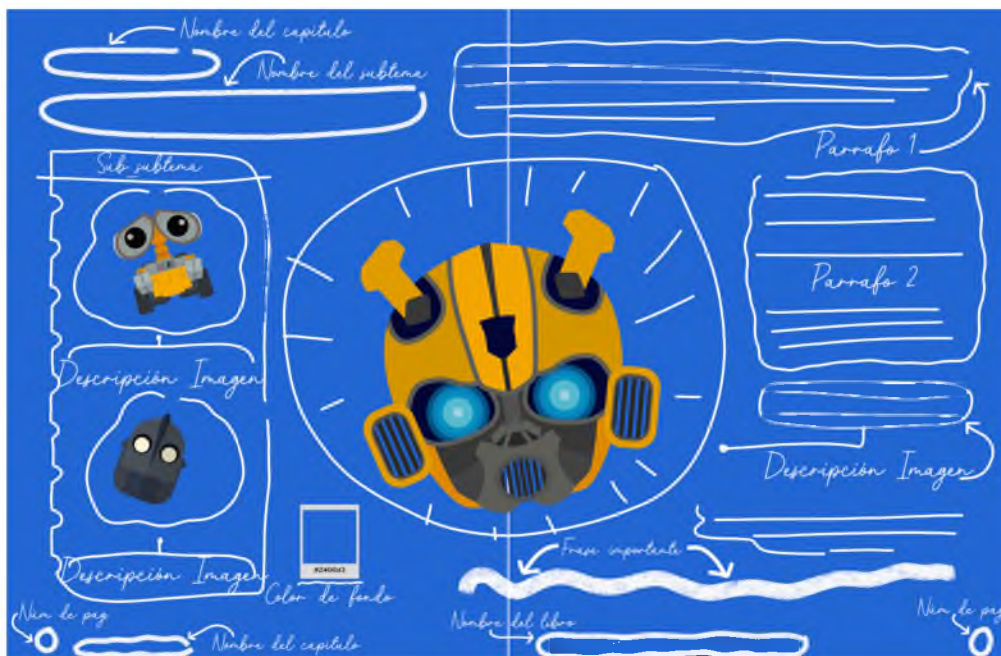


Imagen 31. Borrador de lienzo para previsualización

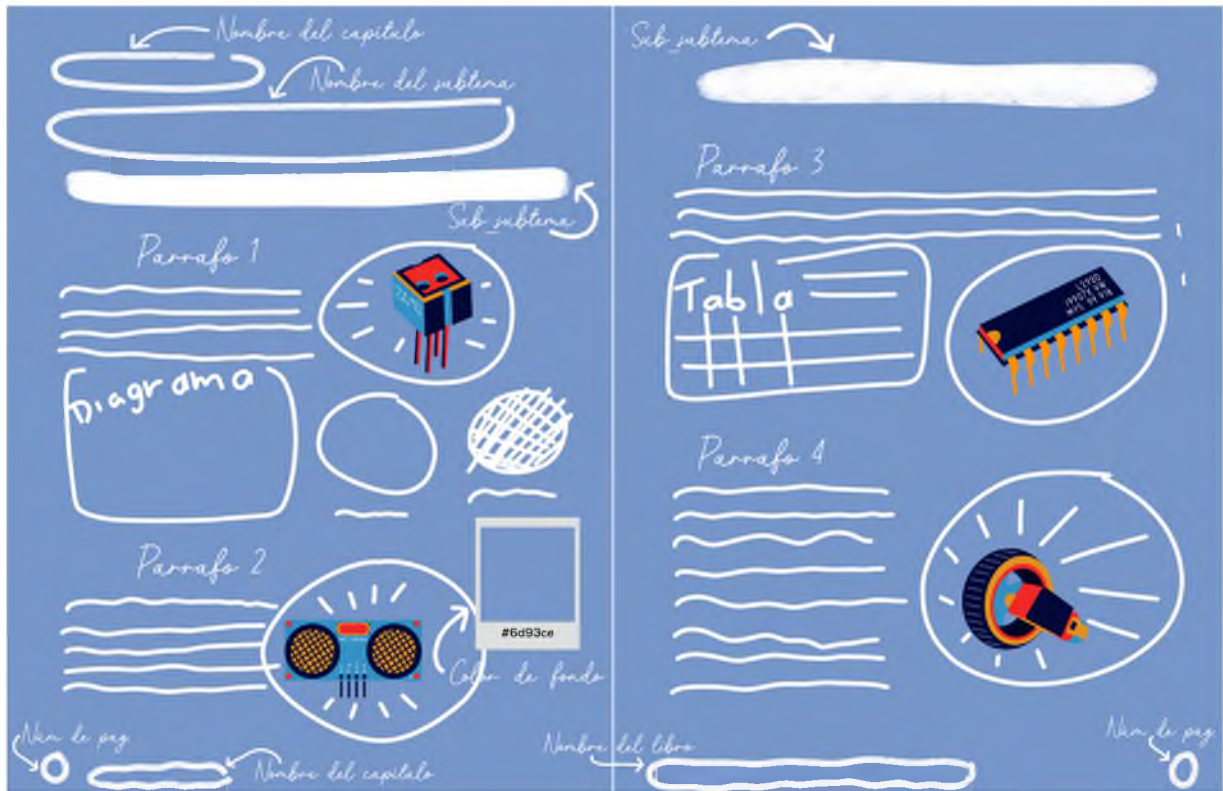


Imagen 32. Borrador de lienzo para previsualización

## 4.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Cuando los borradores estuvieron listos se realizó el acomodo final de la información en cada pliego, para esto se usó el programa especializado para diseño editorial Adobe InDesign (Ver imagen 31).



Imagen 33. Programa InDesign de paquetería Adobe

Adobe InDesign es el software de diseño de páginas líder del sector para medios escritos y digitales. Tiene una interfaz sencilla de comprender con herramientas que facilitan el proceso para crear libros, revistas digitales, libros electrónicos, pósteres, PDF interactivos y mucho más. Esta fue nuestra herramienta principal, ya que aún si en los pasos anteriores se usaron otros programas como apoyo, Adobe InDesign fue el más importante de todos.

El proceso para la elaboración final del libro fue extenso, pero el tener ya las ilustraciones listas y haber tomado decisiones con anticipación como tipografía y paleta cromática facilitó mucho la tarea, el trabajo final consistió en pasar a limpio cada uno de los borradores con sus respectivos textos e imágenes, algunas capturas de esta tarea se muestran a continuación:

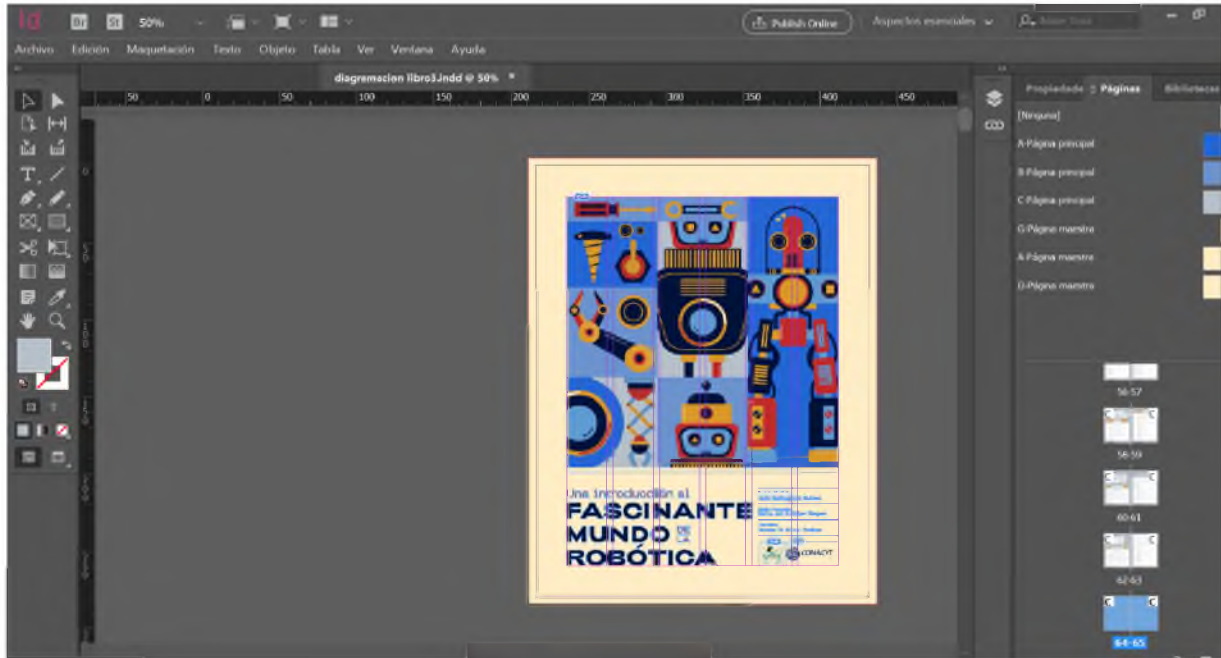


Imagen 34. Proceso de diseño final Adobe InDesign

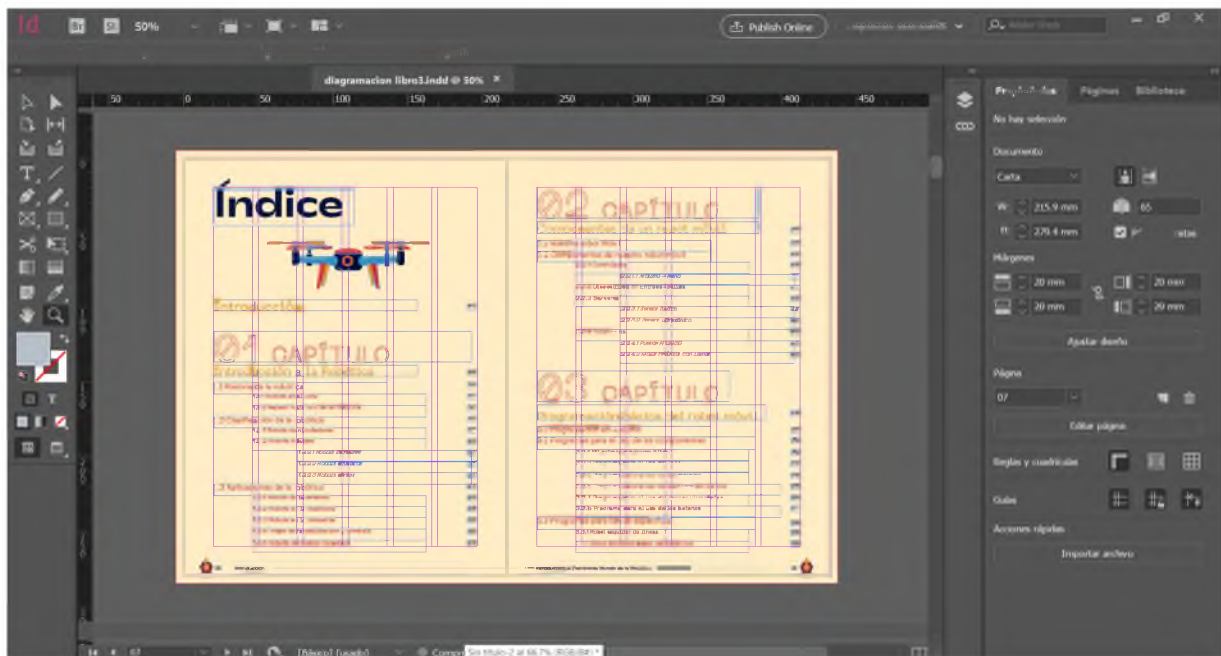


Imagen 35. Proceso de diseño final Adobe InDesign

#### 4. Etapa Projectual



Imagen 36. Proceso de diseño final Adobe InDesign

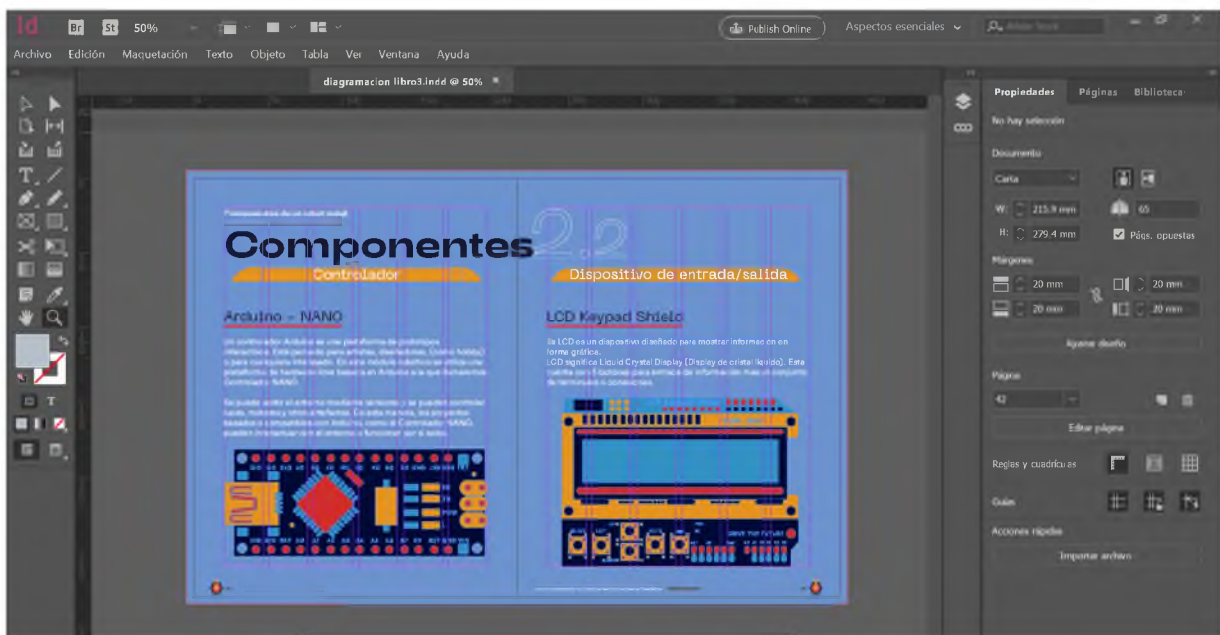


Imagen 37. Proceso de diseño final Adobe InDesign

Una vez listos cada uno de los capítulos tanto en español como en mixe el trabajo se exportó en un archivo PDF, este servirá como libro digital también llamado Ebook o Elibro, en este formato pudo ser presentado en la plataforma oficial del proyecto, la cual es la página [www.didacticarobot.com.mx](http://www.didacticarobot.com.mx). Las ventajas de este archivo final es que también puede ser usado a conveniencia para imprimir en una publicación física. Es por esto que para presentar el libro final como evidencia se eligieron dos métodos; el primero es una serie de screenshots de un ingreso a la página oficial como visitante; mientras que el segundo método de evidencia fue la elaboración de mockups como muestra de lo que puede ser una impresión física del trabajo.

• LIBRO DIDÁCTICO DIGITAL:

En la imagen 36 se muestra la visita a la página oficial del proyecto, en ella hay dos sitios a considerar para poder visualizar el libro digital, como primer paso se debe hacer la elección del idioma y después elegir la opción del menú llamada Elibro.

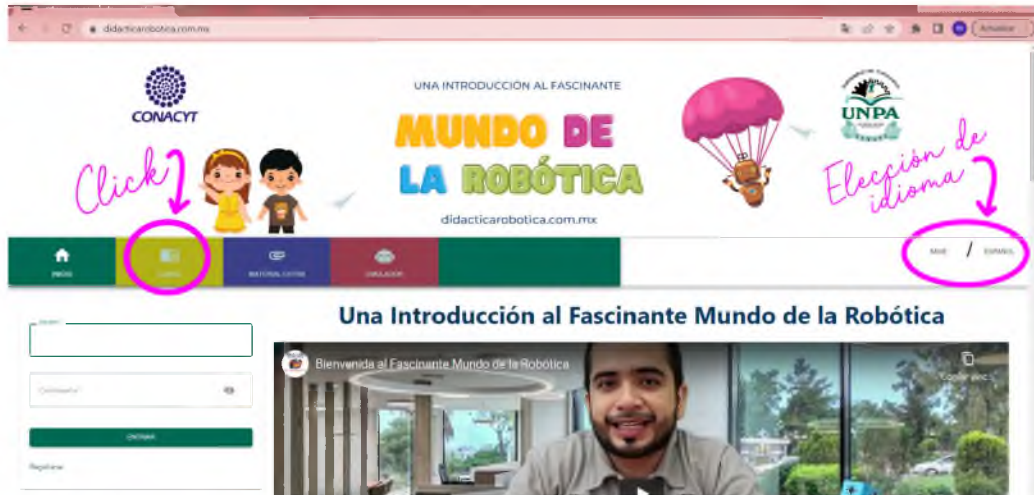


Imagen 38. Screenshot 1 www.didacticrobotica.com.mx

En automático una vez hecha la selección de idioma aparece la portada del libro y una opción en caso de querer descargar todo el contenido en una computadora o celular. Los screenshots del lado izquierdo corresponden al idioma español mientras que los del derecho al idioma mixe. Las imágenes que se presentan no son el libro en su totalidad sino solo una muestra de la portada, y algunas páginas relevantes.

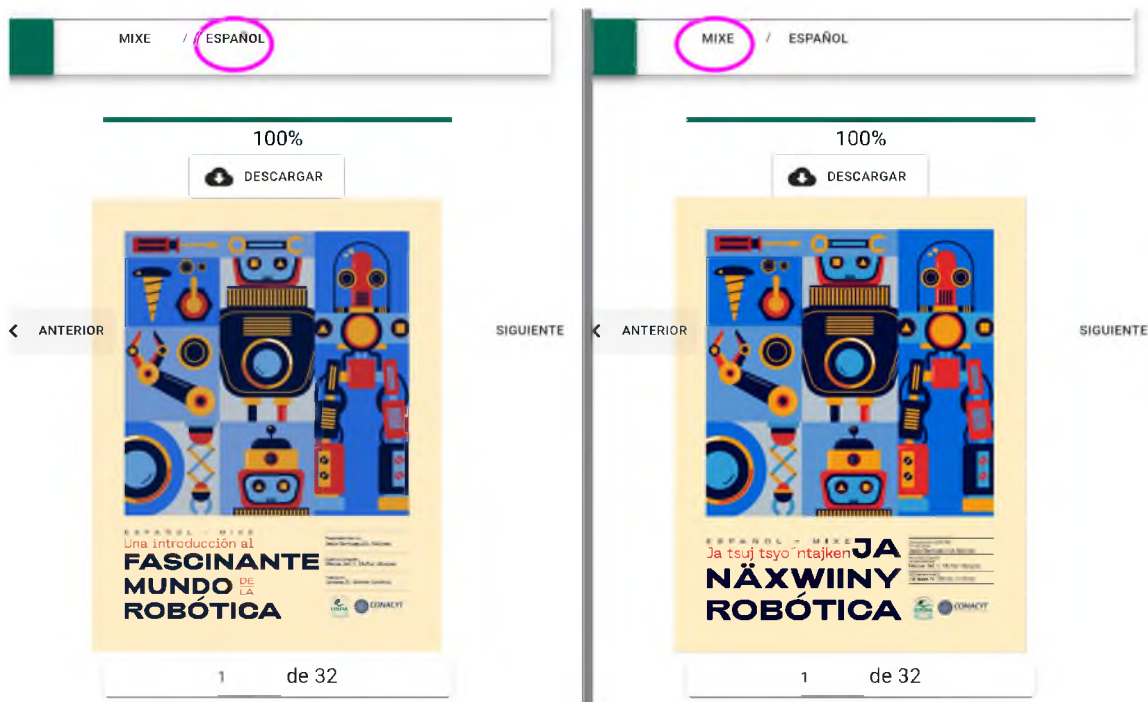


Imagen 39. Screenshot 2 www.didacticrobotica.com.mx

#### 4. Etapa Projectual



Imagen 40. Screenshot 3 [www.didacticarobotica.com.mx](http://www.didacticarobotica.com.mx)



Imagen 41. Screenshot 4 [www.didacticarobotica.com.mx](http://www.didacticarobotica.com.mx)

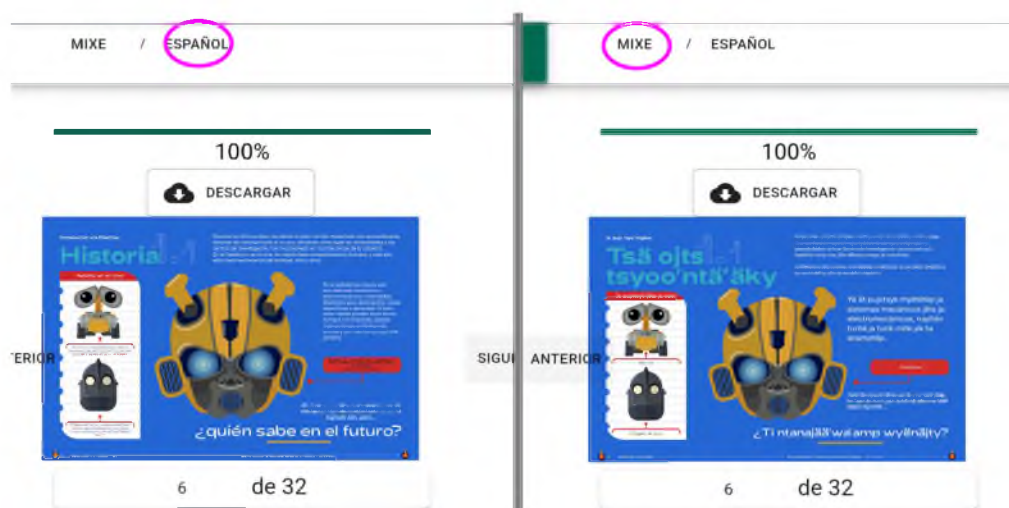


Imagen 42. Screenshot 5 [www.didacticarobotica.com.mx](http://www.didacticarobotica.com.mx)

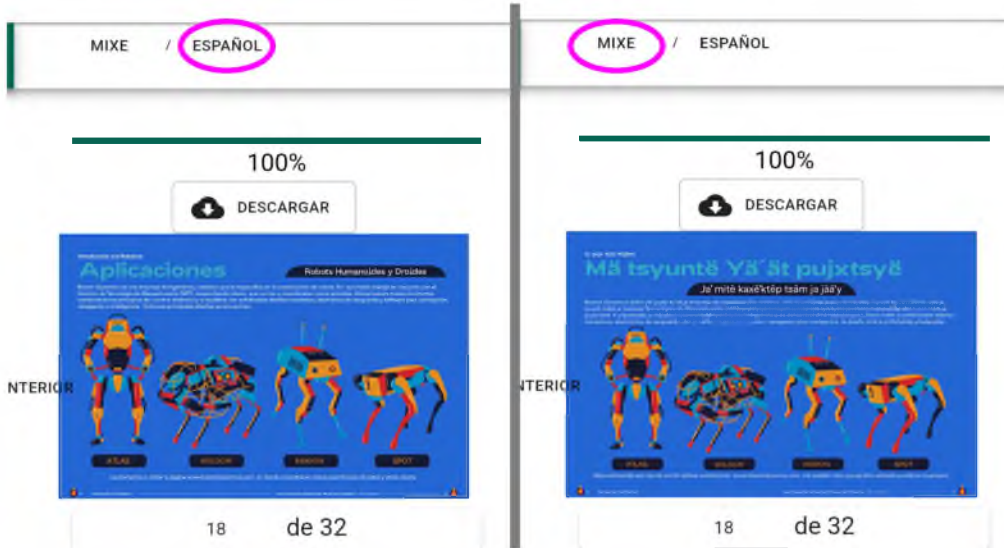


Imagen 43. Screenshot 6 [www.didacticarobotica.com.mx](http://www.didacticarobotica.com.mx)

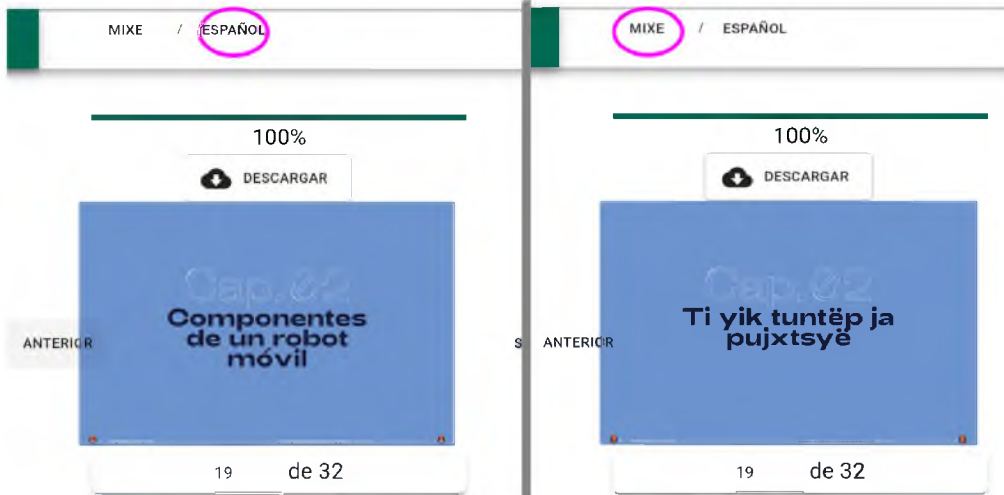


Imagen 44. Screenshot 7 [www.didacticarobotica.com.mx](http://www.didacticarobotica.com.mx)

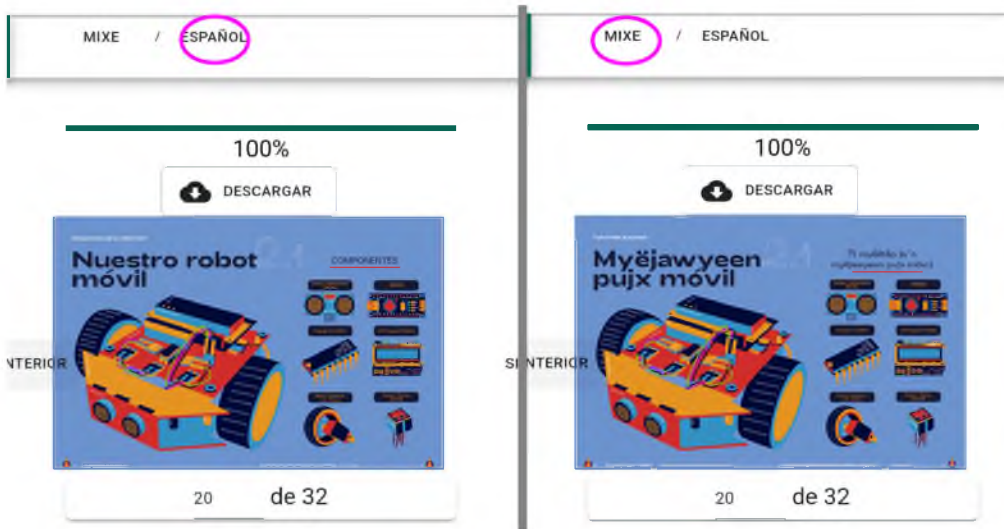


Imagen 45. Screenshot 8 [www.didacticarobotica.com.mx](http://www.didacticarobotica.com.mx)

#### 4. Etapa Proyectual

- LIBRO DIDÁCTICO IMPRESO:

Como anteriormente se mencionó, como parte de la demostración de resultados finales se incluyó la elaboración de distintos montajes o también llamados mockups (*Ver imágenes 44, 45, 46, 47, 48 y 49*) para darnos una idea del como se visualizará el libro en caso de ser impreso, estos montajes fueron realizados con el apoyo del programa Adobe Photoshop usando el archivo final en pdf como base.



Imagen 46. Mockup 1 portada libro



Imagen 47. Mockup 2 portadas extendidas libro





Imagen 50. Mockup 5 paginas de libro



Imagen 51. Mockup 6 paginas de libro

# 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

---

## 5.1 DIFUSIÓN DEL PROYECTO

El diseño del libro didáctico digital “Una introducción al fascinante mundo de la Robótica” formó parte de un proyecto mayor con el mismo nombre, el cual estuvo a cargo de un equipo de trabajo de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, integrados por los Dr. Jesús Santiaguillo Salinas, Dr. Hiram N. García Lozano, Dr. Rafael F. González Zarate, Dr. José L. Nájera Sánchez y Mtr. Luis A. Hernández Zuccolotto. El proyecto constó de una serie de asesorías online dirigida a niños y adolescentes de la Sierra Mixe con el propósito de promover el aprendizaje de Robótica.



*Imagen 52. Equipo de trabajo Ingeniería en Mecatrónica*

Se realizó la difusión del proyecto y del material generado, el libro didáctico, material audiovisual, emulador y página web en medios de difusión (electrónicos y tradicionales) tanto locales como a nivel nacional, participando en simposio, entrevistas, reportajes y notas periodísticas. Adicionalmente se abrió un canal de YouTube y una página de Facebook donde se colocaron videos y se realizaban transmisiones en vivo para dar a conocer todo el material.

Se realizaron 22 videoconferencias en línea que consistían en la presentación y visitas guiadas del material generado, beneficiando a 21 instituciones invitadas. Dichas videoconferencias se enumeran a continuación, indicando nombre de las instituciones, lugar y fechas de impartición:

- 1.- CBTis 90, Loma Bonita, Oax., 07/12/2021
- 2.- COBAO 54, Chiltepec, Oax., 8/12/2021
- 3.- CECyTE 36, Benemérito Juárez, Oax.
- 4.- CBTA 201, Villa Sola de Vega, Oax., 10/12/2021
- 5.- Secundaria Técnica 03, Loma Bonita, Oax., 13/01/2022
- 6.- Secundaria Técnica 03, Loma Bonita, Oax., 13/01/2022
- 7.- COBAO 21, San Lucas Ojitlán, Oax. 14/12/2021
- 8.- CBTis 107, Tuxtepec, Oax., 15/12/2021

## 5. Análisis de resultados

---

- 9.- Secundaria Técnica 158, Capulalpam de Mendez, Oax., 17/12/2021
- 10.- IEBO 93, La Soledad, Oax. 17/01/2022
- 11.- COBAO 47, Loma Bonita, Oax., 17/01/2022
- 12.- CECyTE 18, Tehuantepec, Oax., 18/01/2022
- 13.- Secundaria Técnica 250, Loma Bonita, Oax., 18/01/2022
- 14.- IEBO 21, San Felipe Usila, Oax., 22/01/2022
- 15.- IEBO 136, San Felipe de la Peña, Oax., 22/01/2022
- 16.- COBAO 07, Tuxtepec, Oax., 24/01/2022
- 17.- CBTA 192 BICAP, Tlahuitoltepec Mixe, Oax., 24/01/2022
- 18.- Primaria Revolución Mexicana, Oaxaca de Juárez, Oax., 26/01/2022
- 19.- CECyTE 32, Cerro Quemado, Oax. 26/01/2022
- 20.- CECyTEV 01, Tres Valles, Ver., 27/01/2022
- 21.- IEBO 18, San José Tenango, Oax., 27/01/2022
- 22.- IEBO 04, San Benito El Encinal, Oax., 28/01/2022

Se hicieron 4 transmisiones en vivo a través de redes sociales (Facebook) dirigidas al público en general.

### -POBLACIÓN BENEFICIADA (GÉNERO, GRADO ESCOLAR, EDAD)

La población beneficiada a la cual estuvo dirigida el proyecto se distribuye entre comunidades indígenas o afroamericanas, población marginada socioeconómica y/o geográficamente, y jóvenes entre 12 a 24 años.

A continuación, se presentan los datos que fueron posible cuantificar, es decir, personas de las que se tiene algún registro en la página web o redes sociales. A partir de los datos obtenidos de los usuarios registrados en la página web, se tiene que:

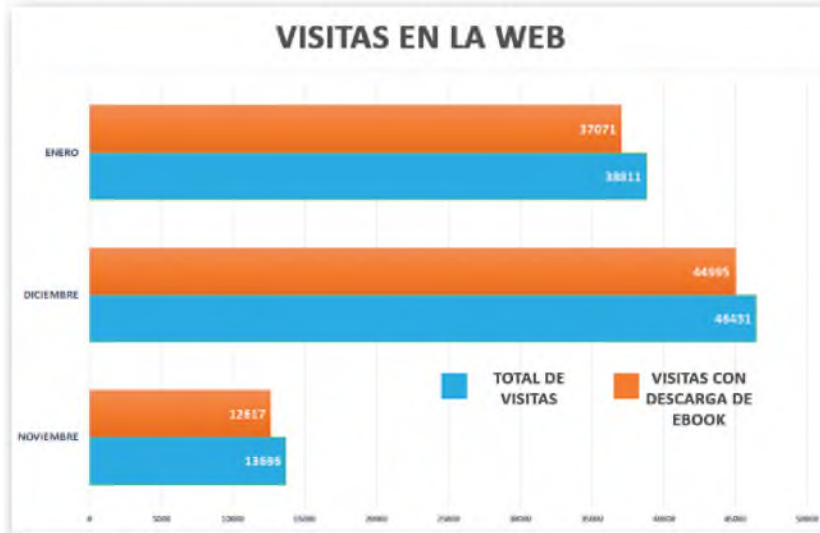
Se atendió a un total de 435 participantes directamente, los cuales llegaron a la página a partir de las videoconferencias a las instituciones invitadas, por la difusión en redes sociales y mediante el boca a boca entre conocidos. Del total de participantes, 173 son mujeres y 262 hombres procedentes de las 21 comunidades en donde se llevó a cabo el proyecto (**Ver gráfica 3**). A partir de las estadísticas de uso de la página web, que incluyen usuarios registrados y no registrados, se tiene que: Hubo un total de 98938 accesos a la página web, 13696 en el mes de noviembre, 46431 en diciembre y 38811 hasta la fecha indicada del mes de enero. Se consultaron/descargaron 94683 archivos correspondientes al elibro y material audiovisual dentro de la página web, 12617 en el mes de noviembre, 44995 en diciembre y 37071 a la fecha indicada del enero (**Ver gráfica 4**).

Cabe mencionar que todos los datos presentados continúan actualizándose constantemente, ya que el material sigue a disposición del público y aún hay nuevos accesos y

registros en todos los medios antes mencionados. Por tal motivo, se señala que la última fecha de consulta de los datos para realizar el presente reporte es el 28 de enero de 2022.



Gráfica 3. Porcentaje de participantes de las Instituciones invitadas por Sexo.



Gráfica 4. VISITAS EN LA WEB, Comparativo del total con la cantidad de descargas.

# CONCLUSIONES

---

Esta tesis tuvo como resultado un diseño editorial funcional e ilustraciones para un libro didáctico digital que sirvió como apoyo en la realización de asesorías educacionales enfocadas en la robótica y dirigida a niños y adolescentes de la Sierra Mixe. Dicho libro se desarrolló en formato bilingüe.

El trabajo se desarrolló de tal manera que pudiese ser presentado en formato tanto digital como en una posterior impresión física y que pudiese funcionar perfectamente en ambos propósitos; y fue resultado de los aprendizajes obtenidos a lo largo de las materias de Diseño editorial, Elementos básicos del diseño y Diseño de ilustraciones, cursadas en la carrera de Ingeniería en Diseño. El resultado final fue un libro de fácil lectura, dinámico y estético con imágenes llamativas e ilustrativas que trabajaron en conjunto para una comprensión integral.

Uno de los muchos beneficios de la Ingeniería en Diseño como carrera es preparar a los alumnos frente a un mundo en constante cambio, y nos adapta a buscar soluciones que resuelvan problemáticas reales, el diseño editorial el cual fue la base para esta tesis es una rama del diseño muy noble que logró ser un apoyo directo en la difusión de proyectos científicos y tecnológicos mayores, incentivando a jóvenes a aprender más sobre la era moderna y despertando su curiosidad al grado del que quizá pronto conozcamos más de cerca nuevos jóvenes dispuestos a incluirse al mundo de la ingeniería para dar solución a muchas de las problemáticas que aún existen.

# REFERENCIAS

---

- [1] BURGUETE, A., y TORRES, J., Remunicipalización en Santiago El Pinar: un empoderamiento acotado. En: Leyva, X., y Burguete, A., La remunicipalización 15 de Chiapas: lo político y la política en tiempos de contrainsurgencia. Porrúa/Ciesas/Cámara de Diputados LX Legislatura, México, 2007, pp. 135- 179.  
Fecha de consulta: 18/08/2021
- [2] STAVENHAGEN, R., Los pueblos indígenas y sus derechos. UNESCO, México, 2008.  
Fecha de consulta: 18/08/2021
- [3] Rafael Cardoso Jiménez, TRAMAS 34 • UAM-X • MÉXICO, Implicaciones para el desarrollo de una educación autóctona. \* • 2011 • PP. 263-272  
Fecha de consulta: 19/08/2021
- [4] <https://www.gob.mx/inpi/articulos/etnografia-del-pueblo-mixe-ayuukja-ay>  
Fecha de consulta: 19/08/2021
- [5] <https://www.gob.mx/conaliteg/articulos/catalogo-de-libros-de-texto-gratuitos-ciclo-escolar-2016-2017?idiom=es>  
Fecha de consulta: 19/08/2021
- [6] MARIA EVA GARCÍA GARCÍA 2006 La tecnología en las comunidades indígenas  
Fecha de consulta: 25/08/2021
- [7] STAVENHAGEN, R., Los pueblos indígenas y sus derechos. UNESCO, México, 2008. Pag. 186  
Fecha de consulta: 27/08/2021
- [8] [http://unpa.edu.mx/nuestrauniversidad.html#que\\_es](http://unpa.edu.mx/nuestrauniversidad.html#que_es)  
Fecha de consulta: 13/08/2021
- [9] Malagán, G., Allison, C., Illescas, I., Sánchez, O., Meneses, F., Vallina, A. (2009). Situaciones didácticas para trabajar la ciencia en el jardín de niños por competencias. Trillas. México.  
Fecha de consulta: 15/08/2021
- [10] Romero, Francisco Javier, Literatura indígena mexicana en búsqueda de una identidad nacional, PDF,  
Fecha de consulta: 09/09/2021
- [11] BEVILLE, G. (1977): Images a méditer. París, Maloine.
- [12] BUSQUETS, L. (1977): Para leer la imagen. Madrid, Publicaciones ICCE.
- [13] COSTA, J. y MOLES, A. (1991): Imagen Didáctica. Barcelona, CEAC.
- [14] BERTÍN, J. (1991): Variables y gramática del lenguaje gráfico convencional
- [15] DEFORGE, Y. (1991): Las imágenes didácticas en las obras escolares
- [16] LÓPEZ RODRÍGUEZ, N. (1986): Cómo valorar textos escolares. Madrid, Cincel-Kapelusz.
- [17] TADDEI, N. (1979): Educar con la imagen. Madrid, Marova. Edición original (1974)
- [18] AGOSTINI, F. (1987): Juegos con la imagen. Madrid, Pirámide. Edición original (1.986)

## Referencias

---

- [19] IOHANNES AMOS COMENIUS (1658): Orbis Pictus
- [20] LEVIE, H.; y LENTZ, R. (1982). Effects of text illustrations
- [21] BIEGER, G.; y GLOCK, M. (1984/85). The information content of picture-text instructions. *Journal of Experimental Education* , 53 (2), 68-76.
- [22] BIEGER, G.; y GLOCK, M. (1986). Comprehending spatial and contextual information in picture-text instructions. *Journal of Experimental Education*, 54 (4), 181-188.
- [23] REID, D.J. & BEVERIDGE, M. (1990). Reading illustrated science texts: a micro-computer based investigation of children's strategies. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 76-87.
- [24] MAYER, R. E.; STEINHOFF, K.; BOWER, G.; y MARS, R. (1995). A generative theory of textbook design: using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text. *Educational Technology Research & Development*, 43 (1), 31-43.
- [25] LEVIE, H.; y Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 195-232.
- [26] [https://lsi.ugr.es/rosana/gestion2/evart/tecnica\\_grafito.html](https://lsi.ugr.es/rosana/gestion2/evart/tecnica_grafito.html)  
Fecha de consulta: 15/09/2021
- [27] Juan Luis Castillo (2011). «Ilustración digital». Archivado desde el original el 6 de mayo de 2015.  
Fecha de consulta: 15/09/2021
- [28] <http://www.nebrija.es/~cjimenez/teoria/herramientas/mapasbits.pdf>  
Fecha de consulta: 16/09/2021
- [29] <https://jubin.uy/estilos-de-ilustracion-digital/>
- [30] [https://hmn.wiki/es/Marcus\\_Varro](https://hmn.wiki/es/Marcus_Varro)
- [31] <https://www.lifeder.com/caracteristicas-enciclopedia/>  
Fecha de consulta: 11/09/2021
- [32] <https://www.ugr.es/~imagenytexto/Material/2008/Parte1/1a.htm>  
Fecha de consulta: 15/09/2021
- [33] Romero, Francisco Javier, *Literatura indígena mexicana en búsqueda de una identidad nacional*, PDF.  
Fecha de consulta: 09/09/2021
- [34] <https://www.gob.mx/cultura/prensa/traducir-temas-cientificos-a-lenguas-indigenas-es-fundamental-concuerdan-especialistas>  
Fecha de consulta: 05/09/2021
- [35] <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/humanidades/1582-traducción-de-textos-cientificos-a-lenguas-indigenas>  
Fecha de consulta: 10/09/2021
- [36] <https://luzmala.com/el-diseno-editorial/>
- [37] <https://ediunc.uncuyo.edu.ar/proceso-de-edición-de-un-libro>
- [38] <https://marianaeguaras.com/las-partes-de-un-libro-y-su-terminologia/>

- [39] <https://aleph.org.mx/que-es-lo-que-contiene-una-portada>
- [40] <https://www.printcolorweb.com/printcolor/contraportada-de-libro-como-disenarla>
- [41] <https://www.gob.mx/inpi/articulos/etnografia-del-pueblo-mixe-ayuukja-ay>  
Seccion idioma
- [42] <https://etniasdelmundo.com/c-mexico/mixes/>
- [43] <https://www.gob.mx/inpi/articulos/etnografia-del-pueblo-mixe-ayuukja-ay>  
Seccion localización
- [44] <https://pueblosindigenas.es/de-mexico/los-mixes/>
- [45] <http://atlas.inpi.gob.mx/mixe-etnografia/> Actividad artesanal
- [46] <http://agenciachan.com/la-diagramacion-importancia-dentro-del-diseno-editorial/>