



Informe Técnico

Prototipos de material didáctico para la estrategia didáctica: Los seres vivos y sus características

Producción piloto de materiales didácticos prototipo para trabajo en aula

Humberto A. Albornoz Delgado, Beatriz Eugenia García Rivera, Leticia Gallegos Cázares, Fernando Flores Camacho, R. Elena Calderón Canales

Noviembre de 2020

Tipo de Proyecto: Desarrollo

Institución Patrocinadora: ICAT

Ingresos extraordinarios

Estrategia didáctica: Los seres vivos y sus características

Humberto A. Albornoz Delgado, Beatriz Eugenia García Rivera, Leticia Gallegos Cázares, Fernando Flores Camacho, R. Elena Calderón Canales.

Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología-UNAM

Resumen

El trabajo presentado en este informe corresponde a la segunda etapa del proyecto “Diseño y desarrollo de materiales didácticos, una propuesta educativa con enfoque multicultural sobre la construcción de la noción de seres vivos en comunidades indígenas”. En esta fase se realizó una producción piloto de los prototipos diseñados para la estrategia didáctica *Los seres vivos y sus características*, que aborda la caracterización de los seres vivos y el ambiente que habitan. Para ello, se elaboraron diez prototipos de cada material propuesto: Escenarios de los ambientes, Ruleta de la nutrición, Juego Conoce quién soy y Siluetas de la respiración. También se concluyó el diseño de la identidad gráfica y la propuesta de diseño editorial del cuaderno de registro del alumno, que presenta las hojas de trabajo que los alumnos resuelven en cada una de las actividades de la propuesta educativa.

Índice

Introducción

1	Perfil de Producto (PDP) general de los prototipos fabricados.....	4
1.1	Aspectos Generales.....	4
1.2	Aspectos de uso (usuarios y contexto)	5
1.3	Aspectos productivos	5
1.3.1	Aspectos productivos por equipo	6
1.3.1.1	Escenarios de los ambientes	6
1.3.1.2	Ruleta de la nutrición	7
1.3.1.3	Juego Conoce quién soy	10
1.3.1.4	Siluetas de la respiración	11
2	Identidad Gráfica.....	13
2.1	Logotipo	13
2.1.1	Descripción del imagotipo	14
2.2	Paleta de colores	16
2.3	Tipografía	17
3	Cuaderno de registro del alumno	17
	Conclusiones.....	21
	Agradecimientos.....	22
	Referencias Bibliográficas.....	23

Introducción

La estrategia didáctica *Los seres vivos y sus características* contempla el desarrollo de materiales de trabajo para los profesores y los alumnos de primarias indígenas, que servirán para llevar a cabo una investigación que permita conocer, desde el enfoque multicultural, la forma en que los niños que pertenecen a culturas originarias construyen sus nociones sobre los seres vivos. Para contar con una propuesta que guíe el trabajo de los profesores en el aula, no solo en los aspectos didácticos sino también que sea un apoyo conceptual de los diversos temas que se abordan, se trabaja a partir de una secuencia didáctica de siete actividades que plantean una progresión conceptual y de habilidades que el docente irá implementando con sus alumnos. La secuencia didáctica desarrollada considera tanto el Libro para el profesor, el cual presenta las instrucciones y la metodología para usar el material didáctico y en el que se describe paso a paso la forma en que desarrollará cada una de las actividades con su grupo, así como el Cuaderno de registro del alumno, del cual en este informe se describe el diseño de la imagen gráfica, y mediante el cual se plantea la resolución de distintos ejercicios como parte del trabajo de las actividades. Se diseñaron materiales didácticos tangibles para ser utilizados en las actividades, los cuales permiten que los alumnos centren su atención en los aspectos relevantes del tema que se está tratando. Los diseños realizados fueron:

- 1) Escenarios de los ambientes
- 2) Ruleta de la nutrición
- 3) Juego Conoce quién soy
- 4) Siluetas de la respiración

Una vez desarrollados estos materiales, se procedió a la producción piloto para ser probados con los usuarios y con ello detectar, en su caso, las correcciones necesarias para fabricación a mayor escala y su aplicación en etapas siguientes del proyecto. Así mismo se realizó el diseño de la identidad gráfica del proyecto y su aplicación en los equipos y en el material impreso, incluyendo el cuaderno de registro del alumno, con el propósito de proporcionar una imagen que unifique a todos los elementos que componen la propuesta.

1. Perfil de Producto (PDP) general de los prototipos fabricados

Se nombra así al conjunto de lineamientos que determinarán las características particulares de un objeto-producto a diseñar o una parte de este (Fernández, 2004). El PDP de los materiales didácticos quedó definido de acuerdo con las especificaciones que el Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias (GCDC) estableció para el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta todos los factores involucrados y los recursos disponibles (infraestructura, mano de obra y presupuesto).

Para el diseño se tomaron en cuenta las características de los usuarios primarios (alumnos) y secundarios (docentes), las condiciones de las escuelas donde serán utilizados (infraestructura y condiciones climáticas), el presupuesto disponible para la elaboración de los prototipos, la infraestructura y capacidad de producción del Taller de Prototipos (TCP) del GCDC, así como la posibilidad de utilizar proveedores externos para procesos no disponibles dentro del ICAT, tomando en cuenta que en esta etapa del proyecto solo se fabricaría una producción piloto para su evaluación con usuarios en aula, pero que pudiera ser escalable a una producción mayor para etapas posteriores del proyecto.

Los materiales y recursos para la producción fueron optimizados al máximo. Además, se determinó que dados los requerimientos de evaluación del proyecto, se requería producir un mínimo de diez prototipos de cada uno de los materiales, de forma tal que en algunos casos se ajustó el diseño original propuesto y se contempló el uso de los insumos con los que contaba el TCP del GCDC, considerando en todo momento no demeritar la funcionalidad y conservar siempre el balance entre la estética propuesta y el costo de fabricación.

1.1 Aspectos Generales

Se trata de un conjunto de materiales didácticos compuestos por elementos y/o recursos propuestos para ser integrados en la estrategia didáctica que forma parte del proyecto, que tienen como propósito facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, adaptado a sus características (físicas y cognitivas) y que busca despertar el interés y la motivación del estudiante, al mismo tiempo que coadyuva la labor del docente, al proporcionarle un medio sencillo, consistente y adecuado a los contenidos que pretende enseñar.

Se fabricaron diez prototipos de cada uno de los materiales diseñados, sobre los cuales se reportó el diseño con sus especificaciones y características (García *et al.*, 2018). Estos materiales son:

Tabla 1. Cantidad de piezas fabricadas de los equipos didácticos y sus componentes.

	Nombre del equipo	Componentes	Cantidad por equipo	Cantidad construida
1	Escenarios de los ambientes	Impresión sobre vinil de escenario por cada ambiente: Ríos y lagos, bosque, campo, océano, matorral y selva húmeda Soporte tamaño tabloide	6 pzas.	60 pzas. 30 pzas.*
2	Ruleta de la nutrición	Tablero circular Tarjetas "A" de organismos (24 diferentes) Centro con imagen de ambiente Flecha con eje de giro Aros de conexión Postes de aluminio	1 pza. 24 pzas. 1 pza. 1 pza. 9 pzas. 24 pzas.	10 pzas. 240 pzas. 10 pzas. 10 pzas. 90 pzas. 240 pzas.
3	Juego Conoce quién soy	Tablero cuadrado Tarjetas cuadradas (22 organismos diferentes con 6 tarjetas por organismo)	1 pza. 132 pzas.	10 pzas. 240 pzas.**
4	Siluetas de la respiración	Tarjetas (10 organismos diferentes) Filtro rojo con área prensil Filtro azul con área prensil	10 pzas. 1 pza. 1 pza.	50 pza*** 10 pzas. 10 pzas.

*Se usan ambas caras de cada soporte para optimizar material y en cada lado se coloca un ambiente.

** Para optimizar presupuesto, no se fabricaron 1,320 tarjetas, en su lugar se sugiere no utilizar por completo todas las posibilidades del tablero y repartir entre más alumnos el número de tarjetas.

*** Se usan ambas caras de cada soporte para optimizar material y en cada lado se coloca un ambiente.

1.2 Aspectos de uso (usuarios y contexto)

En México, el programa de estudios (SEP, 2017) plantea que el tema de los seres vivos se aborde a lo largo de todos los ciclos escolares básicos, esto es, desde el preescolar hasta la secundaria. A lo largo de los diferentes grados, se propone el reconocimiento y la caracterización de los seres vivos, y particularmente en primaria los dos grupos principales de organismos que se consideran son las plantas y los animales, con la intención de que a partir de ellos se identifiquen cuáles son las funciones vitales que llevan a cabo y que los unifican como seres vivos.

Podemos identificar a nuestros usuarios primarios como alumnos de educación básica, niños y niñas de entre 6 y 12 años, que asisten a la escuela primaria, por lo que las dimensiones del material generado son resultado de considerar la antropometría correspondiente a ese rango de edad (Ávila, Prado y González, 2007). Nuestros usuarios secundarios son profesores y profesoras de educación primaria, adultos cuyas edades y constitución física son muy variables. Para garantizar que las dimensiones de los objetos propuestos tuvieran el tamaño (volumen y proporciones) adecuadas para su manipulación y funcionamiento adecuado, y con ello evitar problemas ergonómicos, se utilizaron las tablas antropométricas correspondientes.

Debido a que las características geográficas de la región donde se localizan las escuelas a las que está dirigido el proyecto son un factor primordial para el diseño de los materiales, se identificó que la parte noroeste del estado de Puebla, municipio de Ometepetl, presenta un relieve bastante irregular y accidentado, es una zona montañosa, con un clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano, temperatura media anual entre 12° y 18°C; y temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C. Fue así que estos factores climáticos resultaron determinantes para el diseño del material didáctico. Por ejemplo, la selección de materia prima tomó en cuenta los altos niveles de humedad que existen en las aulas, y se evitó utilizar madera o cualquier tipo de aglomerado, para disminuir la posibilidad de que la humedad presente en las aulas pudiera causar algún tipo de deterioro, deformación geométrica o dimensional, así que para su construcción se eligieron materiales plásticos. En el caso de materiales impresos, se evitó el uso de papel, cartulina o cartón y se utilizó impresión láser sobre vinil autoadherible.

En las escuelas, que en su mayoría pertenecen a una zona con un alto grado de marginación, la infraestructura y el equipamiento es muy precario, en la mayoría de las aulas los materiales didácticos son escasos y cuando los hay tienen muy baja calidad o no apoyan la enseñanza de los contenidos. Por ello, las propuestas de material buscan ser soluciones con objetos sencillos, de fácil manipulación y sobre todo apoyen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.3 Aspectos productivos

Para la producción piloto se determinó fabricar diez equipos completos, así que el diseño de estos fue planeado para una escala de baja producción pero que permitiera, en caso de ser necesario, escalar a miles de equipos sin grandes alteraciones en el diseño.

Para la manufactura de los equipos se analizaron diferentes escenarios de trabajo, considerando las cantidades a fabricar, los materiales y procesos de fabricación, la infraestructura y mano de obra disponible en el TCP del GCDC del ICAT. La decisión final fue considerar un esquema mixto, que implicó la fabricación de la mayor parte de los equipos en las instalaciones del TCP con los recursos e infraestructura con que cuenta, además de la contratación de un proveedor externo que, bajo la supervisión del GCDC, realizó la manufactura del suaje y suajado de las piezas "A" del equipo Ruleta de la nutrición. Una vez que el proveedor externo entregó el material, se procedió a darle el acabado final e integrarlo con el resto del equipo fabricado.

1.3.1 Aspectos productivos por equipo

Cada uno de los equipos cuenta con especificaciones de fabricación y de procesos de construcción definidos, en todos los casos se optimizó al máximo la infraestructura del TCP, la disponibilidad de material y los recursos humanos con los que se contaba en ese momento. En esta sección se describen las características de cada material y los procesos con los cuales fueron construidos. Cabe destacar que todas las piezas se fabricaron en serie para optimizar tiempos de manufactura, aprovechamiento de material, montaje y uso de herramental.

1.3.1.1 Escenarios de los ambientes

Para ayudar a los alumnos a reconocer las características de los distintos ambientes, se diseñaron seis escenarios diferentes: campo, selva húmeda, océano Pacífico, matorral, bosque templado, río o lago. En cada uno de ellos se presentan las plantas y animales que lo habitan, así como los elementos de la naturaleza y factores bióticos que lo integran.

Cada uno de los escenarios se realizó en acuarela, en formato tamaño tabloide sobre cartulina Canson de grano medio, lo que permitió ilustrar gran detalle y líneas generales. Cada escenario incluye organismos pintados también en acuarela, pero ilustrados independientemente en formato tamaño carta, lo que permitió representar los detalles de cada organismo, ya que de ser dibujados a la escala de los escenarios, no sería posible resaltar las características que se pretenden representar.

Todos los escenarios fueron digitalizados y retocados digitalmente con Adobe Photoshop, para agregar o resaltar características específicas. Además, los organismos fueron digitalizados de forma individual y retocados con la misma herramienta de edición de dibujo, cada uno de ellos fue colocado y escalado digitalmente en los escenarios y, en conjunto, se generó una imagen final que contiene todos los elementos.

Cada imagen de los escenarios se imprimió en vinil autoadherible acabado mate y se pegó sobre una hoja tamaño doble carta (27.94 cm x 43.17 cm.), en formato horizontal de poliestireno blanco, calibre 100 (2.5 mm de grosor), lo que permite darle un soporte resistente y durable. Para optimizar material, se usaron ambas caras del soporte, por lo que se ubicó un ambiente por cada lado.

El poliestireno se cortó manualmente, se desbastaron los filos de los cantos y se bolearon esquinas, para evitar posibles aristas punzocortantes.





Figura 1. Imágenes de los seis escenarios.

1.3.1.2 Ruleta de la nutrición

“La ruleta de la nutrición”, es un tablero circular en el que los alumnos pueden identificar distintos animales, plantas descomponedores y los elementos abióticos del ecosistema. Una vez que los reconocen, se genera una dinámica que consiste en hacer girar la flecha central para elegir un primer organismo, a partir de este se eligen otros organismos con la finalidad de armar con ellos distintas cadenas alimentarias, intentado desde las más pequeñas hasta las más grandes que sean posibles, analizando las relaciones entre los distintos eslabones.

La ruleta se formó con un tablero circular de PVC espumado de 6 mm de 530 mm de diámetro de una sola pieza, fabricado en el TCP mediante corte con router (herramienta de corte rotativo de alta velocidad) y un escantillón, posteriormente se dio acabado a los cantos para evitar posibles filos. A la pieza se le realizaron 24 barrenos ciegos donde se colocaron 24 postes de aluminio; en cada poste se colocó una roldana de plástico que sirve para la dinámica de selección de los organismos. Al centro del tablero se hizo un barreno pasado, donde se colocó una flecha, también fabricada en PVC espumado mediante corte con router y escantillón, la cual se colocó al centro por medio de un poste comercial de aluminio.

La imagen de cada escenario que se colocó al centro del tablero puede ser intercambiable, la pieza propuesta es una lámina circular de poliestireno, en la que se pegó la impresión láser en vinil autoadherible y se fijó al tablero por medio de velcro.

Sobre la superficie del tablero se realizó una impresión de serigrafía a una sola tinta (color blanco), dicho proceso se realizó en la Sección de Dibujo del ICAT. Este gráfico es una guía visual para colocar las 24 tarjetas con los organismos participantes, sobre cada gráfico en la superficie del tablero se colocaron secciones pre-cortadas de velcro auto adherible hembra, lo que permite fijar las tarjetas, que tienen el velcro macho en su parte trasera.

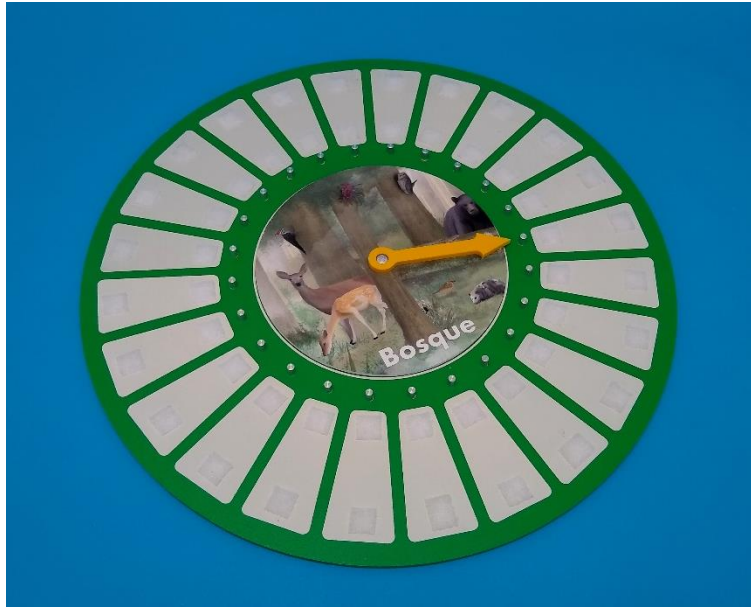


Fig 2. Fotografía del tablero con la impresión de serigrafía para cada tarjeta, con dos secciones de velcro en cada una, postes de aluminio, pieza central intercambiable con la imagen del escenario y la flecha con el eje que permite su libre giro.

El proceso de la fabricación de los postes de aluminio fue mediante torno, procediendo al cortado, careado y pulido. Las roldanas de plástico también se fabricaron torneadas, procediendo al cortado, careado, barrenado y pulido, finalmente a cada una de ellas se le realizó un barreno pasado por el cual pasa el cordón elástico que une las nueve piezas.

Las 24 tarjetas “A” están fabricadas en poliestireno de calibre 60 (1.5 mm de espesor) y cortadas por medio de un suaje a la medida y forma del diseño predeterminado. La geometría del diseño de las tarjetas se realizó para integrarlo geométricamente con el tablero, dada su forma, al realizar el corte manual de las mismas se determinó que el proceso óptimo para su fabricación era la construcción de un suaje y el suajado de las mismas con el material seleccionado, el TCP no cuenta con los recursos para la fabricación de un suaje, ni con una suajadora para realizar la fabricación de las piezas, por ello la manufactura del suaje y el proceso de suajado se realizó de manera externa por medio de un proveedor.

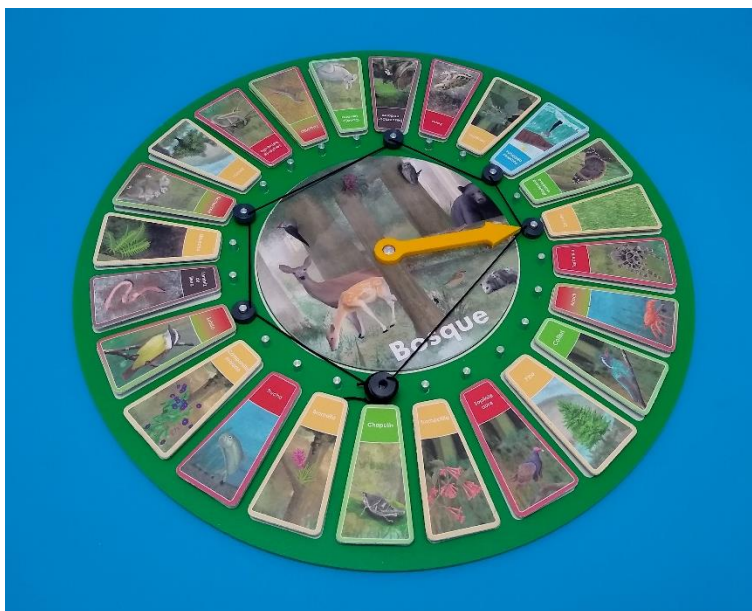


Figura 3. Tablero con las 24 tarjetas "A" y una cadena alimentaria formada, relacionando a los organismos por medio de las roldanas plásticas unidas por el cordel elástico y colocadas en los postes correspondientes.

El proceso para la fabricación de las tarjetas fue la impresión en vinil autoadherible de las imágenes requeridas y posteriormente dicha impresión fue pegada sobre la hoja completa de poliestireno calibre 60 (1.5 mm de espesor) de 1200 x 1800 mm, de forma que el suajado pudiera cortar la tarjeta (poliestireno) con la impresión correspondiente (vinil autoadherible) ya pegado a su superficie, de esta manera se buscó obtener la tarjeta casi terminada con un solo proceso. Una vez realizado el suajado, se procedió a dar acabado, desbastando los filos producidos por el corte. Como proceso final se colocó el velcro precortado autoadherible macho en la parte posterior de cada tarjeta, lo que permite fijar éstas, al velcro hembra que fue colocado en el tablero.



Figura 4. Detalle de la pieza central y eje de giro, postes, roldanas y las tarjetas "A" de cada organismo, mostrando una cadena alimentaria.

La fabricación del suaje, el suajado y la impresión sobre vinil autoadherible se realizaron con proveedores externos, que entregaron al TCP las piezas necesarias para su fabricación y un porcentaje extra en caso de merma.

1.3.1.3 Juego Conoce quién soy

El material “Conoce quién soy”, presenta distintas plantas y animales del ecosistema bosque templado. Mediante la imagen y tarjetas con información descriptiva de las características de cada organismo, los alumnos podrán distinguir que todos cumplen con las mismas funciones de nutrición, reproducción, respiración y relación con el medio, pero lo hacen mediante distintas estrategias, que están relacionadas con su forma y con el ambiente que habitan.

El equipo es un tablero cuadrado de PVC espumado de 6 mm de 550 mm de lado, fabricado mediante corte en sierra circular y posteriormente se dio acabado a los cantos para evitar posibles filos, adicionalmente se redondearon las esquinas para evitar aristas. Una vez terminada la pieza se procedió a la impresión sobre el tablero de 64 cuadros de 50 mm de lado en color blanco impresos en serigrafía, este proceso se realizó en la sección de dibujo del ICAT, el gráfico es una guía visual para colocar las 64 tarjetas con la información de los organismos participantes, para terminar la pieza, en cada cuadro del tablero se colocó velcro hembra auto adherible precortado que servirá para fijar las tarjetas correspondientes a cada fila, cada tarjeta tiene en su parte posterior velcro macho con el que se fijan sobre el tablero.

Posteriormente se colocó sobre el tablero una impresión láser en vinil autoadherible, donde se distingue información de las características de cada fila para que los usuarios organicen las tarjetas.

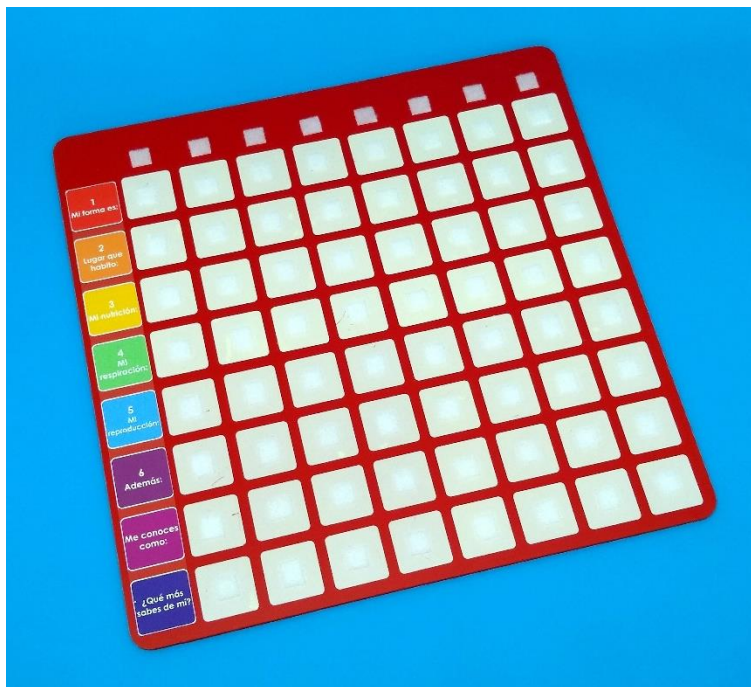


Figura 5. Tablero con impresión de serigrafía, velcro para fijar cada tarjeta y vinil autoadherible, donde se distingue información de las características de cada fila.

El proceso para la fabricación de las tarjetas fue la impresión en vinil autoadherible de la información de cada organismo (22 organismos diferentes con 6 tarjetas por organismo) ayudados por un código de color por fila según sus especificaciones (Mi forma es, Lugar que habito, Mi nutrición, Mi respiración, Mi reproducción y Además). Dicha impresión fue pegada sobre la hoja completa de poliestireno calibre 60 (1.5 mm de espesor) de 1200 x 1800 mm, de forma que una vez pegada, se pudiera cortar de forma manual cada tarjeta (poliestireno) con la impresión correspondiente (vinil autoadherible) y así, con un solo proceso,

obtener la tarjeta con la información casi terminada; una vez realizado el corte, se procedió a dar acabado desbastando los filos y redondeando las esquinas.

En la parte superior del tablero se colocó una fila adicional de segmentos de velcro hembra autoadherible sobre cada columna, cada segmento de velcro servirá para posicionar a las tarjetas "A" con los cuales se realizan las actividades.



Figura 6. Tablero con ocho columnas de organismos y tarjetas con características de cada uno, organizadas en las filas correspondientes usando el código de color.

1.3.1.4 Siluetas de la respiración

Con este material los alumnos pueden distinguir que todos los seres vivos respiran, pero que existe una diversidad de estructuras respiratorias (pulmones, branquias, tráqueas, piel y estomas) que les permiten, de acuerdo con sus características y ambiente en el que habitan, obtener el oxígeno del medio. En estos materiales se distingue la silueta de organismos representativos que presentan determinadas estructuras respiratorias, las que solo son distinguibles al ser vistas a través de un filtro de color. De esta forma los alumnos pueden hacer predicciones de cómo creen que cada ejemplo obtiene el oxígeno del ambiente y luego observar las imágenes a través del filtro, para comprobar cómo respira. Se diseñaron dos tarjetas con organismos representativos para cada tipo de estructura respiratoria.

El material está compuesto por una tarjeta de 215 mm por 140 mm de PVC espumado de 6mm las cuales se fabricaron por medio de corte manual desbastando filos y redondeando aristas, sobre la tarjeta se colocó, en cada lado, un gráfico impreso en láser sobre vinil autoadherible con la imagen de un organismo y su nombre.

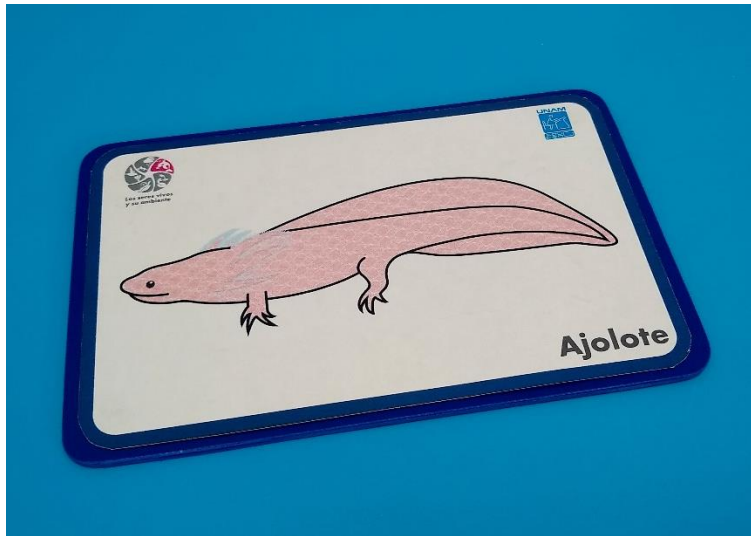


Figura 7. Impresión láser sobre vinil autoadherible con imagen de organismo pegado a la tarjeta.

Para visualizar las imágenes de las tarjetas se fabricaron dos filtros deacrílico de color, el filtro azul permite visualizar a los organismos sin que se note la estructura respiratoria, el filtro de color rojo permite que las estructuras se distingan de forma más evidente; ambos filtros fueron fabricados enacrílico cuyas medidas son de 215 mm por 140 mm de 3 mm de espesor con un corte para asirlos de forma más segura. El proceso de fabricación de ambos fue corte a la dimensión requerida por medio de sierra circular, redondeado de esquinas para evitar aristas y para el corte del asa, barrenado y posteriormente fresado hasta lograr las dimensiones especificadas, una vez realizados todos los cortes se dio acabado, puliendo los cantos.

Los gráficos de cada organismo con las diferentes estructuras respiratorias se imprimieron sobre vinil autoadherible que se pega sobre las tarjetas, un organismo por cada lado con lo que se optimiza el uso del material.



Figura 8. Filtros azul y rojo con corte a modo de asa.

2.0 Identidad Gráfica

Para dar organización a la estrategia didáctica fue necesario contemplar la generación de materiales de trabajo, tanto para las y los profesores como para los alumnos, por lo que se generaron un Libro para el profesor y un Cuaderno de registro del alumno.

La estrategia contempla una secuencia didáctica en la que todos los elementos conceptuales y didácticos están organizados a lo largo de las siete actividades, de forma tal que el profesor, al ir las implementando en la clase, promueva la construcción escolar de las representaciones sobre los seres vivos, esto es, el reconocimiento y caracterización de las plantas y los animales como dos de los grandes grupos de organismos en el planeta.

Todos estos elementos, plasmados en diversos documentos impresos y en los productos didácticos (objetos) requieren ser identificados con una sola unidad visual que los aglutine como parte de un solo proyecto y no como materiales individuales, para ello se realizó el diseño de la identidad gráfica del proyecto, buscando crear una identidad visual de calidad, moderna, limpia, homogénea y atractiva generando el reconocimiento de los usuarios. La identidad visual es un aspecto importante del proyecto, pues los recursos visuales y diseño son los que van a representar el mensaje que la estrategia quiere transmitir.

De acuerdo con esto, se diseñó un concepto gráfico que representa la integración de todos los aspectos conceptuales que se abordan en la secuencia. De esta forma, se definió un color y una imagen de fácil identificación para cada componente que se aborda, logrando que todos ellos se integran para dar la idea de que están referidos a los seres vivos,

La propuesta de identidad gráfica incluyó el diseño del concepto visual, por lo que entre los factores subjetivos que se trabajaron destacan:

Diferenciación: La propuesta tiene identidad propia y se distingue de las desarrolladas para otros proyectos, internos y externos, aunque mantiene el estilo del material desarrollado en el GCDC, pretende ser atractiva para los usuarios al manejar una paleta de colores atractiva y de fácil diferenciación, e imágenes sintéticas fácilmente reconocibles.

Coherencia: Las imágenes propuestas representan claramente los conceptos que se pretenden abordar y están acorde al lenguaje visual que los usuarios, principalmente los primarios conocen y manejan.

Relevancia: Crea un “concepto visual” dirigido a los usuarios que permite una identidad particular del proyecto y que permite que en todo momento se identifique que se trabaja en él, pero también qué tema en particular se está abordando.

2.1 Logotipo

El logotipo es el símbolo creado que representa visualmente los valores y el objetivo del proyecto. Un logotipo es un símbolo formado por imágenes y/o letras que sirve para identificar una empresa, marca, proyecto, institución o sociedad y las cosas que tienen relación con ellas. Lo más importante de un logotipo es que sea: LEGIBLE, independientemente del tamaño al que lo usemos.

Especialistas en diseño indican que el logotipo debe ser sencillo y claro para que el mensaje sea fácilmente comprendido por el receptor. Este símbolo puede estar relacionado con el texto escrito o con un dibujo, independientemente de la elección debe cargar un significado.

También se recomienda que se creen variaciones del logotipo, por ejemplo, en fondo blanco, fondo negro, vertical, horizontal, etc.

Generalmente llamamos logotipo genéricamente a todo, la palabra logotipo hace referencia a: palabra + tipografía, en realidad esto es lo que comúnmente conocemos como logotipo tipográfico. En este caso específico del proyecto se diseñó un imagotipo, que es una representación de la suma de la parte textual

y la parte icónica. Aunque son un conjunto, ambas partes pueden funcionar por separado y ser claramente diferenciadas.

La propuesta de imagotipo, al ser tan flexible tiene ventajas para su aplicación.

2. Adaptabilidad: La disposición de sus elementos puede ser tanto horizontal (alineada) como vertical (centrada).
3. Independencia: Ambas partes funcionan por separado, pueden separarse e incluirse en diferentes soportes de una forma más cómoda. Permite su aplicación sobre diversos medios y adaptarse a su geometría sin perder coherencia.
4. Complementariedad: Permiten reforzarse entre ambos elementos, dado que el símbolo es muy abstracto, el texto que le acompaña cierra el círculo aportando más identificación y un significado concreto.
5. Crecimiento: Puede evolucionar a ser un isotipo y reducirse a la mínima expresión una vez posicionada la imagen.

2.1.1 Descripción del imagotipo

El concepto propuesto integra los cinco temas de la estrategia didáctica: Medioambiente, Animales y plantas, Respiración, Reproducción y Nutrición, en una imagen compuesta por cinco elementos independientes que forman una figura cuya intención es inducir la idea de unir o agrupar los elementos más parecidos entre sí y conformar un solo elemento que los contenga, información que se complementa con el texto descriptivo del proyecto “Los seres vivos y su ambiente”.

Cada uno de los cinco temas está integrado por una figura geométrica que bajo el principio de fondo-figura de alto contraste contiene una imagen que representa características del tema específico, a cada tema se le asignó un color de fondo representativo, mismo que se utilizará como elemento de identificación cuando se esté trabajando en una sección en específico, manteniendo al resto de los temas en color gris. El concepto permite que el imagotipo esté presente en todo momento, pero mediante la aplicación de color en temas específicos permite a los usuarios identificar de forma visual y rápida el tema o los temas que se están abordando.

En el caso de Medioambiente, la imagen nos muestra montañas, nubes con lluvia y un sol; para Respiración se propuso la imagen de una orca expulsando agua por su espiráculo; Reproducción es representada por una semilla germinando, Animales y plantas muestra la imagen de un caracol sobre una hoja; Nutrición es representada por un colibrí tomando el néctar de una flor.

La leyenda “Los seres vivos y su ambiente”, como se explicó con anterioridad, puede o no acompañar a la imagen, la tipografía (manual escrita) fue seleccionada para ser de fácil lectura y comprendida por los usuarios primarios, pues contempla trazos geométricos sencillos.



Los seres vivos y su ambiente

Figura 9. Imagotipo del proyecto que incluye representaciones gráficas de los cinco temas abordados.



Los seres vivos y su ambiente



Los seres vivos y su ambiente



Los seres vivos y su ambiente

Figura 10. Imagotipo de diversos tamaños donde se evidencia su legibilidad a diversos tamaños y adaptabilidad en posición horizontal.



Figura 11. Imagotipo en “negativo” en blanco y negro.

2.2 Paleta de colores

La paleta de colores no es solamente para el color del imagotipo, sino también los colores y tonos que serán utilizados en todos los materiales, ya sea material gráfico, aplicaciones en los objetos o cualquier aplicación futura como posibles productos digitales. Se establecieron los colores en sistema Pantone que es el sistema de identificación de colores más conocido para especificar colores para impresión de una manera precisa, los códigos de color de este sistema se utilizan para especificar con precisión un color aplicado (color pigmento).



Figura 12. Paleta de colores según el tema.

El diseño del imagotipo, y la paleta de color propuesta permiten que, mediante la aplicación del color para cada tema específico, los usuarios puedan identificar de forma visual y rápida el tema o los temas que se están abordando, este concepto se aplica tanto a los objetos (ver figs. 1 y 8), como a los materiales impresos (Figura 13).

A6 ¡Hagamos parejas ... bueno, no siempre! Fecha: _____

¿Cómo se reproducen?
Para cada ejemplo marca qué tipo o tipos de reproducción creen que tiene:

La estrella de mar es un animal con reproducción: _____

El hongo es una planta con reproducción: _____

El rosal es una planta con reproducción: _____

El borrego es un animal con reproducción: _____

La lagartija es un animal con reproducción: _____

El manzano es una planta con reproducción: _____

A7 En el agua, en la tierra, en el aire, todos respiramos Fecha: _____

En el agua, en la tierra, en el aire, todos respiramos
¿Cómo creo que es?

Para cada ejemplo, marca con una pulsera si crees que respira o no respira y con un círculo si crees que respira por dónde crees que respira:

Ser vivo	Vive en:	¿Respira?	Respira por medio de:
		☐ Sí ☐ No	☐ Pulmones ☐ Branquias ☐ Tráqueas ☐ piel ☐ Esqueleto
		☐ Sí ☐ No	☐ Pulmones ☐ Branquias ☐ Tráqueas ☐ piel ☐ Esqueleto
		☐ Sí ☐ No	☐ Pulmones ☐ Branquias ☐ Tráqueas ☐ piel ☐ Esqueleto
		☐ Sí ☐ No	☐ Pulmones ☐ Branquias ☐ Tráqueas ☐ piel ☐ Esqueleto

Figura13. Hojas de registro del alumno donde se aprecia el uso de la paleta de color y el manejo del imagotipo como elementos de identificación.

2.3 Tipografía

Las tipografías son los diferentes estilos o tipos de letras que podemos elegir al hacer un diseño o escribir un texto, el objetivo primordial fue el principio de legibilidad, que es la característica que nos dice qué tan rápido y fácil puede leerse un texto, sirve como indicador de la eficacia del diseño y su asimilación, ya que aprendemos y entendemos de forma visual.

Con esto en mente, la tipografía seleccionada fue Futura, familia tipográfica de palo seco y bases racionalistas influida por la estética de la Bauhaus de los años 1919-1933. Se fundamenta en formas geométricas (círculos, triángulos y cuadrados). Consta de una extensa gama de cuerpos y tipos, que van desde la fina, seminegra o texto, negra y supernegra en su doble versión redonda y cursiva y en sus tipologías normal, ancha y estrecha, consiguiendo así un modernismo que la ha convertido en uno de los clásicos de la tipografía universal (tipos con carácter, 2019).

Se seleccionó por ser una opción muy legible para los usuarios primarios al manejar formas geométricas simples de fácil lectura, además se integra al diseño de los objetos que fueron diseñados con la misma intención, geometrías fácilmente identificables.



Figura 14. Trazos geométricos de la tipografía Futura.

En específico, para el imagotipo se seleccionó la Futura Md Bt Bold, a la cual se le hizo una intervención para romper el peso del texto e integrarlo al imagotipo, dándole un carácter de identidad al proyecto.

**Los seres vivos
y su ambiente**

**Los seres vivos
y su ambiente**

Figura 15. Nombre del proyecto con la tipografía seleccionada y la misma ya modificada.

3 Cuaderno de registro del alumno

En todas las actividades de la estrategia se plantea que cada alumno vaya resolviendo diferentes tareas, para lo cual se propone el Cuaderno de registro del alumno, que es una bitácora del trabajo que el estudiante va completando a lo largo de cada actividad.

Conforme se indica en el Libro para el Profesor, el alumno resolverá determinada Hoja de registro, ésta se define dentro del Cuaderno del alumno, esto es, se plantea la tarea que realizará, las preguntas que responderá, los ejemplos con los que trabajará y la situación que analizará. El número de hojas de registro que contempla cada actividad varía de acuerdo con las características y forma en que se trabaja en las distintas fases, en promedio se generaron entre tres y cinco Hojas de registro por actividad.

Al ser una propuesta para trabajar con el segundo ciclo de primaria (tercer y cuarto grado) las Hojas de registro son diversas en cuanto a cómo se resuelven los ejercicios, en ocasiones solo deben marcar las opciones que consideren corresponden a lo que piensan, en otras tienen que responder una serie de preguntas, hacer dibujos, o bien, resolver un crucigrama.

En las figuras 16 y 17 se muestran ejemplos de cómo se genera la idea básica de las hojas de registro, antes de ser trabajadas por el equipo de diseño y cuya propuesta se expone con el diseño del Cuaderno de registro del alumno en las figuras posteriores.

Figura 16 shows a worksheet layout for 'Actividad 1. Todos los necesitamos Mis ideas iniciales'. At the top right, it says 'Poner la leyenda del proyecto' and 'Poner indicación de fecha'. On the right side, there is a red circle with the number '1' and the text 'Reservado: Poner antes las hojas de identificación, portada, hoja de datos del alumno'. The main content area contains the following text: 'A partir de la tabla que realizaron en la clase, responde las siguientes preguntas:'. Below this, there are four numbered questions:

1. ¿Qué necesitan plantas y animales para estar saludables?
2. ¿Todas las plantas y todos los animales tienen las mismas necesidades? ¿Cuáles sí y cuáles no?
3. ¿Qué necesita una planta para mantenerse con vida y saludable?
4. ¿Qué necesita un animal para mantenerse con vida y saludable?

At the bottom center, there is a small number '1'.

Figura 16. Ejemplo de una de las Hojas de registro del Cuaderno de registro del alumno. Actividad 1 antes de la aplicación de la identidad gráfica.

Figura 17 shows a worksheet layout for 'Actividad 4. Giremos la ruleta de la nutrición Mis predicciones'. At the top right, it says 'Poner la leyenda del proyecto' and 'Poner indicación de fecha'. The main content area contains the following text: '1. Completa la cadena alimentaria que se muestra a continuación. Incluye todos los eslabones que faltan, indicando en todos ellos el color que lo distingue, el tipo de organismo que lo integra, las fechas y leyendas necesarias para que quede completa y cerrada.' Below this text, there is a diagram showing a food chain. It starts with a blue oval labeled 'Son utilizados por:' with an arrow pointing to a yellow oval labeled 'Organismo: Productor'. From the yellow oval, an arrow labeled 'Es alimento de:' points to a green oval. The green oval has a downward arrow pointing to a blank space. At the bottom right, there is a small number '18'.

Figura 17. Ejemplo de una de las Hojas de registro del Cuaderno de registro del alumno. Actividad 4 antes de la aplicación de la identidad gráfica.

La propuesta de identidad gráfica se aplicó en los documentos que hasta el momento se han generado, ya con la aplicación de la paleta de colores y el diseño del imagotipo, aplicado al Cuaderno del alumno, en el

que se aprecia cómo se integra el concepto del imagotipo dependiendo de la sección y el tema que se está abordando.

A1 Todos los necesitamos Fecha: _____

Mis ideas iniciales
A partir de la tabla que hicieron en la clase, responde estas preguntas:

1. ¿Todas las plantas y todos los animales tienen las mismas necesidades?

2. ¿Qué necesita una planta para mantenerse con vida y saludable?

3. ¿Qué necesita un animal para mantenerse con vida y saludable?

2

Figura 18. Ejemplo de una de las Hojas de registro del Cuaderno de registro del alumno. Actividad 1 después de la aplicación de la identidad gráfica.

A4 Giremos la ruleta de la nutrición Fecha: _____

Los integrantes de toda la cadena alimentaria

1. Completa la cadena alimentaria que se muestra a continuación. Incluye todos los eslabones que faltan, indicando en cada uno de ellos el color que lo distingue, el tipo de organismo que lo integra, así como las fechas y leyendas necesarios para que quede completa y cerrada.

Son utilizados por: → Organismo productor Es alimento de:

18

Figura 19. Ejemplo de una de las Hojas de registro del Cuaderno de registro del alumno. Actividad 4 después de la aplicación de la identidad gráfica.

En la propuesta se resalta de forma clara el número de la actividad dentro del círculo, donde el número tiene tamaño mayor para una rápida localización, la pleca de color, así como la parte coloreada del imagotipo dan la información de forma visual del tema que se está abordando.

El Cuaderno de registro del alumno se encuentra terminado, a continuación, a partir de la figura 20 se muestran algunas de las páginas, así como la portada de este.

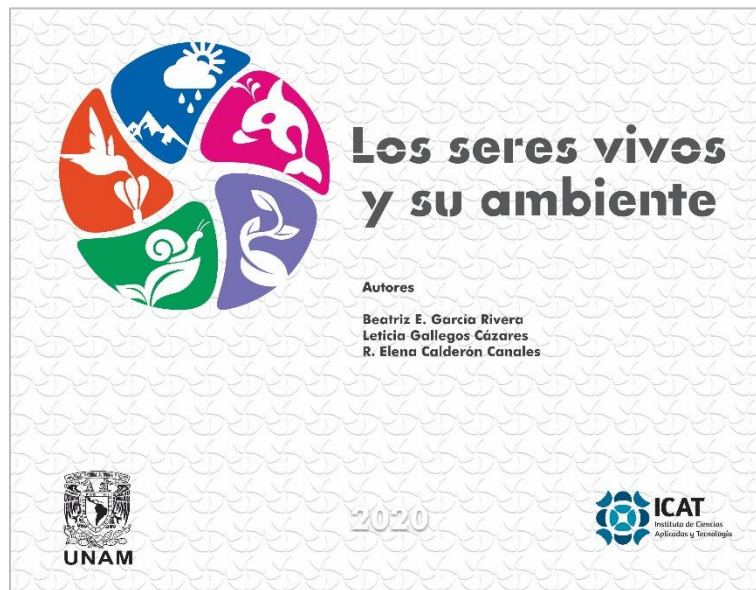


Figura 20. Portada del Cuaderno de registros del alumno.

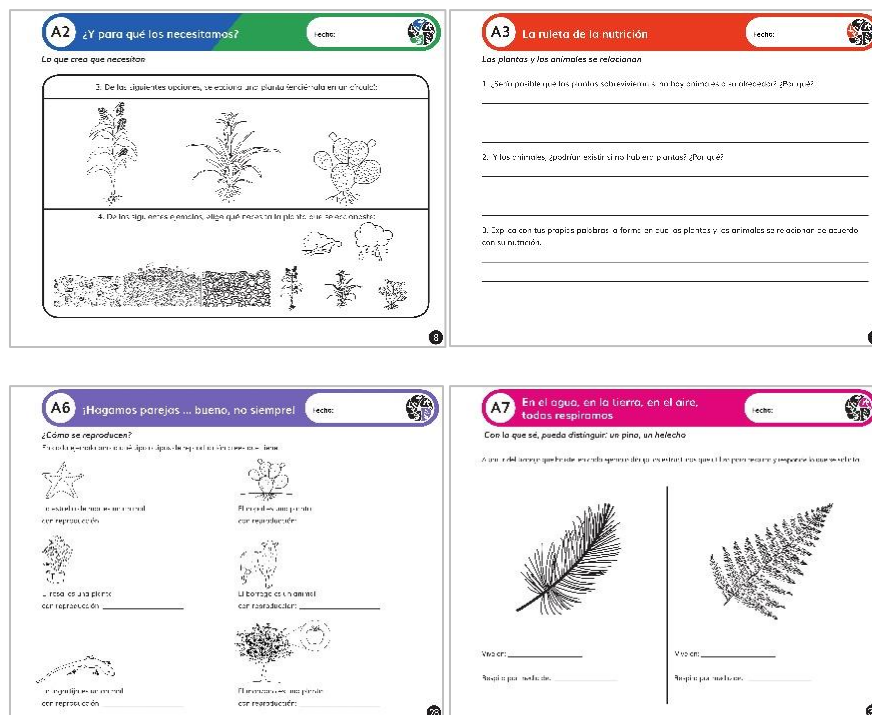


Figura 21. Muestra de algunas páginas del Cuaderno de registro del alumno.

Conclusiones

Este informe resume las actividades realizadas para la producción piloto de prototipos de materiales didácticos para trabajo en aula y la imagen gráfica para el proyecto “Diseño y desarrollo de materiales didácticos y de una propuesta educativa con enfoque multicultural sobre la construcción de la noción de seres vivos en comunidades indígenas”.

Actualmente se encuentran contruidos y listos para su aplicación y evaluación diez prototipos de cada uno de los materiales diseñados (producción piloto), en cuanto existan las condiciones apropiadas para su aplicación se podrá observar y realizar un análisis de su funcionamiento, para ello se están elaborando los instrumentos de evaluación que permitirán realizar correcciones y/o modificaciones en caso de ser necesarias.

Agradecimientos

A Marco Antonio Nieves Luna por la producción piloto de los equipos desarrollados que han sido descritos en este informe.

Al director de la escuela primaria indígena Juan Francisco Lucas, Dr. Eustacio López Marcos, así como a las y los docentes y alumnos, por aceptar participar y apoyar el desarrollo de este proyecto.

A los alumnos de servicio social Nubia Guiliana Clement González, Brizeth García Díaz, Mayte Juárez de Olarte, Brenda Manica Zamora, Georgina Miranda Nava, Pamela Mirazo Reyes, Aline Monserrat Morales Pérez, Isaí Ornelas, Alison L. Rojas Valencia, quienes han colaborado en los diseños de los materiales gráficos y en las ideas para los prototipos.

Referencias Bibliográficas

Avila, R., Prado, L. González E. (2007) *Dimensiones antropométricas Población Latinoamericana*. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. 978-970-27-1193-3

Fernández, F. (2004). *Diseño Industrial para principiantes*. México, Colección CIDI Cultura del Diseño, Facultad de Arquitectura, UNAM. 10-13.

Gallegos, L., Flores, F. (2011) Introducción. En L. Gallegos y F. Flores (eds.), *Secuencias didácticas de biología para los laboratorios de ciencias del bachillerato*. México. UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, Distrito Federal, México.

Gallegos-Cázares, L., Flores-Camacho, F., Calderón-Canales, E., Perrusquía-Máximo, E., y García-Rivera, B. (2014). "Children's Models about Colours in Nahuatl-Speaking Communities", *Research in Science Education*, marzo de 2014. DOI 10.1007/s11165-014-9399-9

García, B., Albornoz, H. A., Gallegos, L., Calderón E., Flores, F. (2018) *Estrategia didáctica: Los seres vivos y sus características, Primera etapa: Desarrollo de la secuencia didáctica y de los materiales didácticos prototipo para trabajarla en el aula*. México. UNAM, Informe Técnico II-TECC- 2018-515, ICAT, UNAM.

Secretaría de Educación Pública (2017) *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Secretaría de Educación Pública, Ciudad de México, México.

Andhell, Marketing Digital. (2019) Futura. noviembre de 2020, de tipos con carácter Sitio web: <https://tiposconcaracter.es/futura/>