

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Sociales
Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva

Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Proyecto Final de Graduación
para optar por el grado de
Licenciatura en Ciencias de la Comunicación Colectiva
con énfasis en Periodismo.

Bárbara Ocampo Hernández
Carné A43820

Comité Asesor:
Directora: Dra. Margot Mena Young
Asesora: Lic. Jennifer Sánchez Acosta
Asesor: Dr. Luis Sandoval Vargas

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio,
San José, Costa Rica
2019

Acta del tribunal



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE COMUNICACIÓN COLECTIVA**

ACTA DE PRESENTACIÓN DE REQUISITO FINAL DE GRADUACIÓN No.015

Sesión del Tribunal Examinador celebrada el día **Jueves 13 de diciembre del 2018**, a las **10:00 am**, con el objeto de recibir el informe oral de la presentación pública de la:

SUSTENTANTE	CARNE	EGRESADO AÑO	ENFASIS
Barbara Ocampo Hernández	A43820	II Ciclo del 2017	Periodismo

Quien se acoge al Reglamento de Trabajos Finales de Graduación bajo la modalidad de **proyecto** para optar al grado de **Licenciatura en Ciencias de la Comunicación Colectiva en el énfasis de periodismo**.

El tribunal examinador integrado por:

Licda. Carmen Mayela Fallas Carranza	Presidente (a)
M.Sc. Alejandro Vargas Johansson	Profesor (a) Invitado (a)
Dra .Margoth Mena Young	Director (a) T.F.G.
Licda. Jennifer Sánchez Acosta	Miembro del Comité Asesor
Ph.D Luis Andrés Sandoval Vargas	Miembro del Comité Asesor

ARTICULO I

La Presidenta informa que el expediente de la postulante contienen todos los documentos de rigor. Declara que cumple con todos los demás requisitos del plan de estudio correspondiente y, por lo tanto, se solicita que proceda hacer la exposición.

ARTICULO II

La postulante hacen la exposición oral de su trabajo final de graduación titulado: **“Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia”**

ARTICULO III

Terminada la disertación, el Tribunal Examinador hace las preguntas y comentarios correspondientes durante el tiempo reglamentario y, una vez concluido el interrogatorio, el Tribunal se retira a deliberar.

ARTICULO IV

De acuerdo al Artículo 39 del Reglamento Finales de Graduación. El Tribunal considera el Trabajo Final de Graduación:

APROBADO () APROBADO CON DISTINCION (✓) NO APROBADO ()

Observaciones

Ampliar el capítulo de conclusiones y recomendaciones con el agude a la justificación respectiva.

ARTICULO V

La Presidenta del Tribunal le comunica a la postulante el resultado de la deliberación y la declara acreedora al grado de **Licenciatura en Ciencias de la Comunicación Colectiva con énfasis en Periodismo**.

Se le indica la obligación de presentarse al Acto Público de Juramentación, al que será oportunamente convocada.

Se da lectura al acta que firman los Miembros del Tribunal Examinador y la Postulante. A las 11:50 se levanta la sesión.

Nombre:

Firma:

Licda. Carmen Mayela Fallas Carranza	<i>Carmen Mayela Fallas</i>
M.Sc. Alejandro Vargas Johansson	<i>A. Vargas</i>
Dra .Margoth Mena Young	<i>Margoth Mena Young</i>
Licda. Jennifer Sánchez Acosta	<i>J. Sánchez</i>
Ph.D Luis Andrés Sandoval Vargas	<i>Luis Andrés Sandoval Vargas</i>

Bárbara Ocampo Hernández	<i>Bárbara Ocampo Hernández</i>
--------------------------	---------------------------------



Algunos derechos reservados Bárbara Ocampo Hernández. Este trabajo se distribuye bajo una licencia CC BY-NC-ND 3.0 Costa Rica. Para más información escriba a la dirección de correo electrónica: barbara.oh@gmail.com

Dedicatoria

A mi hijo Julián, el lector más esperado de mi vida. Que la ciencia sea tu aliada, que tu corazón siempre sea tu guía.

A Guillermo, mi esposo amado, mi columna, mi compañero y el mejor crítico en este proceso.

A todos los niños y las niñas que compartieron conmigo: su ternura, curiosidad e inteligencia puede cambiar el rumbo de este mundo.

Agradecimiento

A la Dra. Margot Mena Young, por su fe en mi trabajo y por aceptar este reto, por su atención a los detalles, por su rigurosidad, por su pasión contagiosa por la ciencia y la investigación. Al Dr. Luis Sandoval Vargas y a la Lic. Jennifer Sánchez Acosta, por su apoyo desinteresado, por su generosidad y pertinencia en las recomendaciones y sugerencias, por su confianza.

A Karla Rodríguez Pastor, directora de la Escuela Laboratorio Emma Gamboa, a la niña Milena González Céspedes y a la profesora Tatiana Chaves Barquero, a la coordinadora Agnes Campos Sanchún del Colegio Calasanz y a la maestra Karol Soto Villalta: gracias infinitas por abrirme sus puertas y permitirme compartir con los niños y niñas.

A los profesionales en Biología que me brindaron no solo su conocimiento sino una ruta para acercar la ciencia a los más pequeñitos: Diego Salas Solano, Bernal Rodríguez Herrera y José Ramírez Fernández.

A todas aquellas personas que validaron mis instrumentos y materiales, con su experticia me acercaron más a mi meta. Al equipo técnico del Centro de Producción Audiovisual (CEPROAV) por su apoyo en cada uno de los talleres.

A Stephanie Fallas Navarro, la compañera inseparable que siempre “se pone la camiseta”. A Jorge Delgado Alpízar, el artista detrás de todos los diseños, gracias por decirme que sí a todo, por la paciencia y por cariño en cada trabajo.

A mi hermana Stefany por acompañarme en diferentes etapas, por brindarme conocimiento y tiempo, por ser la “niña”. A papi y a mami, porque creyeron en mí, porque estos logros son suyos, son nuestros, porque los logros en nuestra familia son colectivos.

A mi profe Mauricio Leandro Rojas, porque me mandó ángeles y seres humanos especiales para terminar esta etapa académica que no pude concluir con usted. Gracias hasta el cielo.

Tabla de contenido

Lista de tablas	xii
Lista de figuras	xiii
Lista de abreviaturas	xiv
Resumen	xv
Abstract	xvii
Capítulo 1 Planteamiento de la investigación	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Planteamiento del problema.....	4
1.3.1 Delimitación del problema.....	4
1.3.2 Preguntas de investigación	7
1.4 Objetivo general	8
1.4.1 Objetivos específicos	8
Capítulo 2 Marco referencial	9
2.1 Estado de la cuestión	9
2.1.1 Formatos y características de los mensajes para públicos infantiles	10
2.1.2 El público infantil y su opinión	12
2.2 Marco contextual	16
2.2.1 Contexto ambiental del Gran Área Metropolitana	16
2.2.1.1 <i>Generalidades del Cantón de Montes de Oca</i>	19
2.3 Marco legal	22
2.3.1 Vida silvestre y asentamientos humanos	22
2.4 Marco teórico.....	24
2.4.1 Comunicación pública de la ciencia	24

2.4.1.1	<i>Modelos de comunicación de la ciencia</i>	25
2.4.1.2	<i>La divulgación de la ciencia</i>	26
2.4.1.3	<i>Características de los mensajes de divulgación</i>	28
2.4.2	Ciudades, animales silvestres y actitudes hacia la naturaleza	29
2.4.3	Actitudes y valores hacia la naturaleza	31
Capítulo 3 Marco metodológico		32
3.1	Enfoque	32
3.2	Alcance/tipo de investigación	32
3.3	Población y muestra	33
3.3.1	Sujetos y fuentes de información	34
3.4	Categorías de análisis	35
3.5	Técnicas de recolección de la información	36
3.5.1	Taller	36
3.5.1.1	<i>Guía de taller</i>	37
3.5.1.2	<i>Cuestionario sobre actitudes</i>	38
3.5.1.3	<i>Cuestionario sobre contenido e ilustraciones</i>	43
3.5.2	Entrevista individual estructurada.....	43
3.5.3	Análisis de documentos	44
3.6	Instrumentos.....	44
3.6.1	Validación y confiabilidad de los instrumentos	46
3.6.1.1	<i>Matriz de análisis y guía de entrevista semi-estructurada</i>	47
3.6.1.2	<i>Taller #1</i>	48
3.6.1.3	<i>Taller #2</i>	49
3.7	Técnicas de procesamiento y análisis de la información	50
Capítulo 4 Resultados de la investigación		52

4.1	Conocimiento sobre la musaraña	52
4.1.1	Necesidades animales: cobertura y traslado.....	55
4.1.2	Necesidades animales: agua y comida	57
4.2	Biodiversidad	57
4.3	Biofilia	58
4.4	Mensajes preferidos por los niños y niñas.....	61
4.4.1	Contenido de los mensajes de divulgación	61
4.4.2	Longitud de los mensajes.....	67
4.4.3	Complejidad de los mensajes	67
4.4.4	Tipo de imagen.....	68
	Capítulo 5 Proyecto de divulgación de la ciencia.....	71
5.1	Características de la musaraña y comportamientos en la ciudad.....	72
5.1.1	Tamaño, peso y partes del cuerpo.....	72
5.1.2	Peculiaridades.....	73
5.1.3	Diferencia con los roedores.....	74
5.1.4	Comportamientos	75
5.1.5	Longevidad.....	77
5.2	Necesidades.....	77
5.2.1	Alimentación.....	77
5.2.2	Hábitat.....	78
5.2.3	Reproducción	78
5.2.4	Función en el ecosistema.....	79
5.2.5	Causas de muerte	79
5.3	Propuesta narrativa: cuento.....	80
5.4	Proyecto final: La musaraña y la gata Matilde	85

Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones	99
Referencias	107
ANEXOS	122
Anexo 1	122
Taller #1 ¿Qué es una musaraña?.....	122
Anexo 2	126
Cuestionario sobre actitudes.....	126
Anexo 3	129
Entrevista semi estructurada.....	129
Anexo 4	132
Matriz de análisis	132
Anexo 5	134
Taller #2 ¿Qué quiero saber de la musaraña?.....	134
Anexo 6	137
Cuestionario de evaluación de materiales	137
Anexo 7	141
Consentimiento informado para entrevista individual semi-estructurada para biólogos.....	141
Anexo 8	143
Consentimiento informado para padres y madres de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa	143
Anexo 9	145
Consentimiento informado para padres y madres del Colegio Calasanz.....	145
Anexo 16	146
Transcripción entrevista semi estructurada, biólogo José Ramírez Fernández.	146

Anexo 17	152
Transcripción entrevista semi estructurada, biólogo Diego Salas Solano.....	152
Anexo 18	159
Transcripción entrevista semi estructurada, biólogo Bernal Rodríguez.	159
Anexo 19	161
Materiales para taller #1	161
Anexo 20	164
Fotografías durante realización del taller #1 en el colegio Calasanz y la escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa.....	164
Anexo 21	165
Fotografías de carteles elaborados por niños y niñas del Colegio Calasanz durante el taller #1, actividad “Mi vecina la musaraña”.	165
Fotografías de carteles elaborados por niños y niñas de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa durante el taller #1, actividad “Mi vecina la musaraña”.	170
Anexo 22	176
Imagen de las musaraña de fieltro usadas durante el taller #1	176
Anexo 23	177
Texto divulgativo utilizado en el taller #2.....	177
Anexo 24	178
Infográfico utilizado en el taller #2.....	178
Anexo 25	179
Cuento utilizado en el taller #2.....	179

Lista de tablas

Tabla 1. Categorías de investigación	35
Tabla 2. Instrumento de actitudes de Kellert	39
Tabla 3. Selección y adaptación de enunciados	42
Tabla 4. Resumen metodológico.....	45
Tabla 5. Validación de los instrumentos de investigación	47
Tabla 6. Actitudes hacia la musaraña de los niños y niñas de 8 años de del colegio Calasanz y la escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa.	54
Tabla 7. Lugares donde los niños y niñas creen que vive la musaraña	56
Tabla 8. Alimentos y lugares donde consiguen agua las musarañas según los niños y niñas.....	57
Tabla 9. Síntesis de la importancia de la musaraña de acuerdo con el trabajo en grupo de los escolares y las subcategorías relacionadas	60
Tabla 10. Características y necesidades de la musaraña	71

Lista de figuras

Figura 1. Actitudes moralistas y humanistas mostradas por los niños y niñas hacia la musaraña.....	59
Figura 2. Formato de material divulgativo preferido por niñas y niños	61
Figura 3. Texto más divertido de acuerdo con la opinión de los niños y niñas	63
Figura 4. Temáticas de mayor interés	64
Figura 5. Mensaje principal del material #1	68
Figura 6. Clasificación de las imágenes de los materiales	69
Figura 7. Portada del cuento “La musaraña y la gata Matilde” para niños y niñas de ocho años.....	86
Figura 8. Página 1 del cuento.....	87
Figura 9. Página 2 del cuento.....	88
Figura 10. Página 3 del cuento.....	89
Figura 11. Página 4 del cuento.....	90
Figura 12. Página 5 del cuento.....	91
Figura 13. Página 6 del cuento.....	92
Figura 14. Página 7 del cuento.....	93
Figura 15. Página 8 del cuento.....	94
Figura 16. Página 9 del cuento.....	95
Figura 17. Página 10 del cuento.....	96
Figura 18. Página 11 del cuento.....	97
Figura 19. Contraportada del cuento.....	98

Lista de abreviaturas

BAI *Biophilic Attitudes Inventory* [Inventario de Actitudes Biofílicas].

CPC: Comunicación Pública de la Ciencia.

GAM: Gran Área Metropolitana.

INVU: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

MEP: Ministerio de Educación Pública.

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

MIVAH: Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos.

PEN: Programa Estado de la Nación.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

RAP: Red de Áreas Protegidas.

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

UCR: Universidad de Costa Rica.

UNICEF: *United Nations International Children's Emergency Fund* [Fondo de las Naciones Unidas para la infancia].

Resumen

En Costa Rica existen cinco especies de musarañas, una de ellas endémica y otra se encuentra en condición vulnerable. Aunque cuatro de ellas se localizan en zonas montañosas, la especie *Cryptotis orophila* puede observarse en el Gran Área Metropolitana. No obstante, el crecimiento urbano, la pérdida de hábitat, la contaminación y las especies exóticas y domésticas impactan su supervivencia. En general existe un desconocimiento sobre los animales silvestres que conviven con los seres humanos en las zonas urbanas, su papel en la ecología y las maneras de protegerles.

El objetivo de esta investigación realizada durante el 2017 y 2018 fue diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Se seleccionó el público infantil ya que diversos estudios analizados señalan la preferencia y sensibilidad de los niños y niñas por los animales y afirman que existe una mayor apertura hacia la ciencia en edades tempranas. Se analizaron las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña y se identificaron las preferencias de niños y niñas en la recepción de mensajes de divulgación sobre la musaraña y su conservación.

Para la investigación se partió del “Modelo de participación pública” de Dominique Brossard y Bruce V. Lewenstein (2010), porque la construcción de la propuesta consideró no solo la información científica sino también la opinión de los niños y niñas. En cuanto a las actitudes se partió del concepto de biofilia del biólogo Edward Osborne Wilson y la tipología de valores propuesta por Kellert (1993): utilitario, negativista, dominionista, naturalista, ecologista-científico, humanista y moralista.

El alcance y el tipo de resultados que se recabaron en este trabajo son de corte descriptivo. Se efectuaron dos talleres con más de 50 niños y niñas de dos centros educativos (uno privado y uno público), entrevistas con biólogos y análisis documental para la construcción del material final.

Entre los resultados obtenidos destacó que los niños desconocen a las musarañas o creen que son un roedor, sin embargo, mostraron apertura hacia la información nueva y actitudes positivas humanistas y moralistas. En cuanto al formato de los materiales manifestaron interés por el cuento, les interesaron los mensajes que explican características físicas del animal, lo relacionado con las crías y la supervivencia de la musaraña. En lo referente a la longitud de mensajes, la extensión fue irrelevante frente a la utilización de narrativa. En el nivel de iconicidad de las imágenes prefirieron las figurativas, más cercanas a una caricatura. Con esta información se construyó un cuento ilustrado para niños y niñas de 8 años con contenido científico.

Abstract

There are five species of shrews in Costa Rica, one of them is endemic and another one is in vulnerable condition. Although four of them are located in mountainous areas, *Cryptotis orophila* species can be observed in the Greater Metropolitan Area. However, urban growth, habitat loss, pollution and exotic and domestic species impact their survival. In general, there is a lack of knowledge about the wild animals that coexist with humans in urban areas, their role in ecology and ways to protect them. The objective of this research carried out during 2017 and 2018 was to design a proposal of communicative materials on the shrew directed to children of eight years of the district of San Pedro de Montes de Oca, in order to inform about the impact of the practices in the survival of that animal and the conservation efforts of biodiversity in the city.

The children's audience was selected because several studies analyzed indicate the preference and sensitivity of children for animals and affirm that there is greater openness towards science at an early age. The attitudes and information that schoolchildren in urban areas handle about shrews" were analyzed and the preferences of boys and girls in receiving messages about spider mites and its conservation were identified.

The research was based on the "Public Participation Model" of Dominique Brossard and Bruce V. Lewenstein (2010), because the construction of the proposal considered not only the scientific information but also the opinion of the children. Regarding attitudes, it was based on the biophilia of the biologist Edward Osborne Wilson and the typology of values proposed by Kellert (1993): utilitarian, negativist, dominionist, naturalist, ecologist-scientist, aesthetic, symbolic, humanist and moralist.

The scope and type of results that were collected in this work are descriptive in nature. Two workshops were held with more than 50 children from two educational centers (one private and one public), interviews with biologists and documentary analysis for the construction of the final material. Among the obtained results,

highlights the fact that children do not know shrews or believe they are a rodent, but they showed openness to new information and positive humanist and moralistic attitudes. Regarding the format of the materials they expressed interest in the story, they were interested in the messages that explain physical characteristics of the animal, what related to the offspring and the survival of the shrew. Regarding the length of messages, the extension was irrelevant to the use of narrative. On the level of iconicity of the images, they preferred the figurative ones, closer to a caricature. With this information, an illustrated story was created for 8-year-old boys and girls with scientific content.

Capítulo 1 Planteamiento de la investigación

1.1 Introducción

Los animales luchan por sobrevivir en medio de una arquitectura invasiva, la competencia y la introducción de especies exóticas y las prácticas humanas en detrimento del medio ambiente. En distintas partes del mundo la fauna se está adaptando a la vida urbana, hay avistamientos de coyotes en Nueva York, leones de montaña en Los Ángeles, lagartos gigantes encima del parlamento tailandés o babuinos en Ciudad del Cabo (Walker, 2015).

En un país tropical y pequeño como Costa Rica, la situación no es distinta ya que la convivencia con vida silvestre es común en todas las regiones. El biólogo Fabián Bonilla asegura que en el Valle Central, en sectores de Santo Domingo de Heredia, Tres Ríos y Pavas, es usual el reporte de serpientes (citado por Solís, 2016). Sólo en el año 2015, el Cuerpo de Bomberos atendió “1.553 incidentes con serpientes, 78 de cocodrilos y caimanes, 87 de otros reptiles y 103 protagonizados por felinos” (Mora, 2015, párr. 5). El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa indicó que para el 2017 la cantidad de incidentes con animales silvestre había sido de 4871 y que para mayo del 2018 tenían contabilizados 1717 reportes (comunicación personal, 8 de mayo, 2018).

A veces, esa relación puede llegar a ser mucho más cercana y perjudicial para la fauna salvaje. Por ejemplo, en un estudio realizado en nuestro país con una muestra nacional de 1021 hogares (Drews, 2001) se encontró que un 70.6% de las familias tenían mascotas. De esas mascotas un 33.3% eran especies silvestres como: aves, reptiles, mamíferos, anfibios, peces; normalmente capturados en sus hábitats naturales (p. 112).

Entonces, si la vida silvestre está tan cerca y muchos animales coexisten con los costarricenses, libres o en cautiverio, ¿cuál es la información necesaria para aprender a convivir con ellos y protegerlos de la desaparición? Este proyecto de graduación trabajó a partir de una especie de musaraña para diseñar una propuesta de materiales comunicativos que informen a niños y niñas de ocho años del distrito

de San Pedro de Montes de Oca sobre el impacto que implican las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

1.2 Justificación

Para el 2019 aún se mantienen espacios donde se desarrolla la fauna, remanentes de vegetación sobre todo en los márgenes de los ríos y quebradas, o en espacios más amplios como el parque metropolitano La Sabana, el Parque del Este o ciertos sectores de las fincas donde se ubica la Universidad de Costa Rica (UCR) en San Pedro de Montes de Oca. Pero ¿realmente hay un conocimiento sobre los animales que viven en la zona, qué servicios nos brindan y las maneras de protegerlos? Amarrado a este cuestionamiento está ¿por qué escoger a un público infantil para desarrollar la investigación?

Diversos estudios que se mostrarán en el estado de la cuestión (apartado 2.1 de este trabajo), concuerdan en la preferencia de los niños y niñas por los animales, pero también en la sensibilidad que tienen hacia la ciencia en esta etapa de la vida. Este entusiasmo por la naturaleza debe ser aprovechado, así como su curiosidad por conocer más o por querer leer o ver materiales al respecto durante su tiempo libre (Heilbronner, 2013, p. 116). El público infantil es clave para generar un cambio en la percepción y el trato con los animales que viven en las urbes, así como para incentivar vocaciones científicas que quieran trabajar en pro del medio ambiente más adelante. De hecho, la divulgación de la ciencia, sea por medio de libros, artículos de periódicos o de revistas y materiales audiovisuales, inspira futuras profesiones científicas (Stekolschik, Draghi, Adaszko y Gallardo, 2010) y puede derribar mitos o estereotipos.

Por otro lado, cabe preguntar si existe un beneficio *per se* para los menores de edad al concienciarlos sobre la compañía de otros seres vivos. Gail Melson (2013), profesora de Desarrollo Infantil y Estudios de la Familia de la Universidad de Purdue, Estados Unidos, ha estado interesada en ahondar en la relación entre la niñez y los animales salvajes. Ella afirma que, en general, los animales ayudan en la adquisición de nuevas categorías conceptuales y el razonamiento moral sobre otras

especies y el lugar que cada ser vivo ocupa en el planeta. Explica que este vínculo infancia-fauna es parte de la historia evolutiva humana y, por ello, más allá de un enfoque meramente educativo, la vida silvestre es importante para el desarrollo de las nuevas generaciones a nivel “perceptivo, cognitivo, del yo, social, emocional y moral” (Melson, 2013, p. 113) [traducción propia], es decir, integral.

Este último concepto de plenitud para los más pequeños, se incluyó recientemente en los marcos legales nacionales e internacionales. No fue hasta 1989, cuando la Convención sobre los Derechos de los Niños, cambia el paradigma de ellos como objetos de tutela o protección adulta (UCR y UNICEF, 2015), a uno donde se observa al menor de edad como sujeto y persona titular de derechos. Así, cualquier acercamiento a los niños y niñas como públicos o usuarios de los medios de comunicación deberá hacerse en su calidad de ciudadanos con derechos. La infancia merece tener una voz y ser escuchada y entendida con empatía, “esto requiere el desarrollo de metodologías participativas más inclusivas e igualitarias” (Lemish, 2013, p. 8) [traducción propia], siendo los adultos responsables de velar por sus derechos y de proporcionar un ambiente adecuado.

Por tanto, los resultados de esta investigación impactarán positivamente desde el flanco de la comunicación, la libertad de expresión y el derecho a la información de los niños y las niñas, pero también beneficiarán su desarrollo integral al hacerlos partícipes del cuidado del medio ambiente en el que residen y del futuro de las especies con las que cohabitan.

Por otra parte, desde el área disciplinar, aunque el resultado final de este proyecto final de graduación (PFG) es un material de divulgación científica y no noticioso propiamente, debe tomarse en cuenta que hace uso de la “redacción, formas y saberes propios del periodismo, articulados con los recursos cognitivos, teóricos y metodológicos de esas áreas concretas” (Belenguer, 2003, p. 51) e incluso toma elementos de la literatura, como se verá más adelante (ver apartado 2.4 Marco teórico) para obtener un resultado final simbiótico.

Se esboza una ruta para otros periodistas interesados en ciencia, ya que, como indica Belenguer (2003) “la divulgación también es una de las tareas del periodismo especializado, el reparto de funciones no debe centrarse en la dialéctica entre información / divulgación, sino en el rol que juega cada uno de estos colectivos” (p. 51), en este caso los papeles se distribuyen entre la persona investigadora y las fuentes y sujetos de información.

Igualmente, este PFG ofrece insumos para las diferentes concentraciones (Producción Audiovisual, Relaciones Públicas, Publicidad) de la carrera de Ciencias de la Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica o pueden fungir como material didáctico para futuras especializaciones en ciencia y en infancia. Además, la carencia de materiales de divulgación para la niñez sobre animales silvestres que viven en las urbes costarricenses hacen de éste un proyecto innovador.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Delimitación del problema

Esta investigación pondrá su atención en la información que manejan los niños y niñas sobre los animales que viven en la ciudad y las formas en que los seres humanos impactamos sus comportamientos y supervivencia. Se trabajará con mamíferos silvestres que se encuentran en San Pedro de Montes de Oca, pero que a la fecha se desconoce si se han adaptado a la dinámica de la ciudad y, por ende, corren peligro.

Entre los mamíferos silvestres localizados en la zona geográfica se encuentran las musarañas, mapaches, ardillas y los zorros pelones, pero se optó por las musarañas por diversas razones: singularidad, poca información sobre el animal y fragilidad de algunas de sus especies. Estos animales son considerados el “más primitivo mamífero placentario vivo” (Wainwright, 2002, p. 75) [traducción propia]. En el caso de Costa Rica son los mamíferos más pequeños (Durán, s.f.).

En nuestro país existen cinco especies de musarañas, no obstante el conocimiento sobre ellas es principalmente taxonómico. “En realidad no hay información en sí o estudios que se hayan hecho en animales de acá sobre ecología, dieta o

reproducción. Son muy poco estudiados” (D. Salas, comunicación personal, 3 de octubre, 2017). El biólogo José Ramírez explicó que posiblemente esto es debido a “que tienen una biología tan rara, son especies muy pequeñas, nocturnas, solitarias cuando se mueven, entonces verlas es difícilísimo” (conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

Por ello es que los datos biológicos a partir de los cuales se construyeron los materiales de este PFG son una combinación de generalidades sobre las musarañas del género *Cryptotis* y especificidades de algunas especies presentes en el país. Taxonómicamente, las musarañas pertenecen al orden Eulipotyphla, familia: Soricidae, género: *Cryptotis*, de las cuales en nuestro país se contabilizan las siguientes especies: *C. gracilis*, *C. nigrescens*, *C. merriami*, *C. orophila* y *C. monteverdensis* (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017). Esta última es de reciente inclusión siendo el único mamífero endémico de Monteverde (tierras altas de la Cordillera de Tilarán) y fue categorizada hasta el año 2017 a partir de un espécimen de 1973 encontrado por Jerry James (Timm y Woodman, 2017).

La *C. gracilis* o musaraña graciosa, nativa de Costa Rica y Panamá, se halla en la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Matson, Woodman, Reid y Pino, 2008) y se ha visto afectada por la fragmentación y desaparición de su hábitat, la deforestación y los plaguicidas. En el caso de la *C. orophila*, que se puede encontrar en el Valle Central, “hay una ausencia de información reciente sobre el estado de su población, las amenazas y los requisitos ecológicos” (Woodman, 2008) [traducción propia].

Para el Dr. Bernal Rodríguez Herrera, mastozoólogo y director de la unidad especial Red de Áreas Protegidas (RAP) de la Universidad de Costa Rica, al tener las musarañas distribuciones muy pequeñas (sobre todo en tierras medias y altas) y algunas endémicas, son desconocidas por la población y es difícil que las personas las lleguen a ver o reconocer:

Las musarañas tienen la suerte de que la gente no las mata, no las persigue. Pero entonces son grupos interesantes que hay que ponerles atención y divulgarlos por las distribuciones tan pequeñas que tienen. Nunca son

llamativos. Es decir, siempre va a ser más llamativo un jaguar, un mono. Hasta el mismo mapache que es súper abundante es más conocido, más llamativo (conversación personal, 14 de febrero, 2018).

La propuesta final de esta investigación es una serie de mensajes divulgativos de contenido científico sobre la musaraña para niños y niñas que podrá ser utilizada en materiales impresos. Excluye, por tanto, otros formatos multimedia y otras actividades de divulgación como la dinámica de museos, zoológicos o ferias, y por su contenido inactual, no podrá ser catalogado como material de periodismo científico.

Estos mensajes se construyeron a partir de los conocimientos, actitudes y preferencias de niños y niñas menores de 12 años, la razón es que diversas investigaciones han mostrado que manejan menos estereotipos en torno a la ciencia, en comparación con los mayores que han estado expuestos a los medios de comunicación por más tiempo (Ruiz-Mallén y Escalas, 2012, Steinke, Lapinski, Crocker, Zietsman-Thomas, Williams, Evergreen y Kuchibhotla, 2007; Tan, Jocz y Zhai, 2015 y Zetina-Ríos, 2013). Esta investigación específicamente se realizó con estudiantes de segundo grado porque es necesaria una base de contenidos para introducir el tema de la supervivencia de un animal que vive en la ciudad, cercano a ellos, posiblemente desconocido, pero que además se ve afectado por acciones humanas.

De acuerdo con los programas de estudio de Ciencias del primer ciclo de la educación general básica del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2016), cuya construcción curricular está hecha considerando su desarrollo biológico y psico-emocional, en segundo grado se estudian “los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales” y se indica que los niños y niñas deben “reconocer las etapas de desarrollo en plantas y animales, como parte del cuidado de toda forma de vida” (MEP, 2016, p. 85). Por ejemplo, sus características, desarrollo, alimentación, crianza, los diferentes ambientes en que viven, la importancia de conservarlos y la

identificación de las “causas y efectos de la contaminación ocasionados por actividades humanas, en el entorno natural de la comunidad” (MEP, 2016, p. 88).

Al considerar los ciclos lectivos del sistema educativo nacional, los talleres y aplicaciones de otros instrumentos se efectuaron en el segundo ciclo del año 2017, cuando estos tópicos ya habían sido abarcados. Para la ejecución de este proyecto final de graduación (PFG) el distrito seleccionado fue San Pedro por su cercanía con las fincas de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio y por estar dentro de la zona de presencia de la especie *C. orophila*. Educativamente, San Pedro concentra gran cantidad de escuelas y colegios.

El marco muestral lo componen los niños y niñas de todas las instituciones educativas del distrito, la selección de la muestra y la validación se explicará más adelante, en el marco metodológico (apartado 3.3).

1.3.2 Preguntas de investigación

A partir del escenario planteado en la sección anterior, surge la pregunta de investigación: ¿cómo informar de manera adecuada sobre la musaraña a los niños y niñas de ocho años de San Pedro de Montes de Oca? De ésta se desprenden otras más específicas como: ¿qué características debe tener un mensaje para ser entendido por los niños y niñas? ¿Qué complejidad y extensión debe tener la información de acuerdo con su edad? ¿Cómo debe ser el uso gráfico o de la imagen? ¿Qué tipo de recursos expresivos, estructura y organización son deseables? ¿Qué información y actitudes manejan sobre la musaraña? ¿Cómo integrarlos en la propuesta?

1.4 Objetivo general

Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

1.4.1 Objetivos específicos

- Analizar las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña.
- Informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y necesidades de la musaraña.
- Identificar las preferencias de niños y niñas en la recepción de mensajes de divulgación sobre la musaraña y su conservación.

Capítulo 2 Marco referencial

2.1 Estado de la cuestión

En este apartado se dará un panorama general sobre investigaciones que se han realizado en diferentes partes del mundo y las características que tienen los mensajes relacionados con la ciencia dirigidos a público infantil. De una lista de setenta referencias se seleccionaron las más recientes, rigurosas y atinentes en torno al tema del proyecto de graduación.

Una tercera parte de los trabajos referenciados son tesis: una de doctorado, ocho de maestría y una de licenciatura. Entre los artículos seleccionados, siete fueron publicados por revistas científicas de importancia en el ámbito internacional: *“Public Understanding of Science”*, *“Science Communication Childhood”*, *“History of Science”* y *“Discourse & Communication”*, reconocidas en el área de Ciencias Sociales, Comunicación e Historia y Filosofía de la Ciencia.

La mayor parte de los títulos que serán citados se localizaron durante los meses de marzo y abril del 2017 por medio de metabuscadores que consultan repositorios institucionales y portales de revistas, por ejemplo: la Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas “LA Referencia” (para América Latina) y OpenAIRE (para Europa), el portal de la casa editorial Sage de Estados Unidos y varios repositorios universitarios. Ya fuera en español, inglés o portugués, se utilizaron las palabras clave “niños, “niñez” o “infancia” combinadas con uno o varios de los siguientes términos: ciencia, periodismo, divulgación, popularización, medios de comunicación, zoología, animales, fauna y características.

Se consignaron investigaciones de cuatro continentes; de Europa, la información proviene de estudios efectuados en Albania, España, Francia, Italia, Polonia, Portugal, República Checa y Rumania. En el caso asiático, se incluyeron tres trabajos, uno elaborado con infantes en Singapur y otros dos llevados a cabo en Israel. De América se analizó un artículo de Canadá, tres de Estados Unidos (uno de ellos de Hawai), cuatro de México, nueve de Brasil, uno de Ecuador, uno de Chile y dos de Argentina. De Costa Rica únicamente se localizó una tesis de licenciatura

relacionada con el tema de este PFG de la concentración de Relaciones Públicas de la Universidad de Costa Rica, los demás resultados estaban concentrados en educación ambiental o la ciencia como un elemento del currículo escolar. Finalmente, se revisó una tesis procedente de Nueva Zelanda. Aunque se localizaron artículos sobre infancia y medios de comunicación en países africanos, estos no aportaban insumos.

En cuanto a su enfoque investigativo se hallaron algunos estudios cuantitativos (Rodari, 2007; Ruiz-Mallén y Escalas, 2012; Tan, Jocz y Zhai, 2015), no obstante, la mayoría de los trabajos referenciados en este apartado son cualitativos. El contenido del total de investigaciones citadas se separó de la siguiente manera: por un lado, la opinión infantil frente a los productos de los medios de comunicación, la ciencia o los científicos y, por otro lado, las características de los productos orientados a este público. Estos dos grandes ejes temáticos serán desarrollados a continuación.

2.1.1 Formatos y características de los mensajes para públicos infantiles

La mayor parte de los medios o producciones de contenido científico, sean estos con enfoque periodístico o de mero entretenimiento, se orientan principalmente a niños y niñas de hasta 12 años de edad (Almeida, 2006; Bueno, 2012; Doretto, 2010; González-Arribas, 2007; Moreno-Ramos, 2013; Tosi, 2016; Zetina-Ríos, 2013), aunque ciertos materiales contemplan adolescentes de hasta 16 años (Doretto, 2015), por tanto la propuesta de este PFG al centrarse en niños y niñas de ocho años, vendría a cubrir un espacio desatendido.

La variedad es la tónica, se observaron investigaciones sobre diversos formatos y géneros audiovisuales con contenido alrededor de la ciencia. Tal es el caso de “El Mundo de Beakman”, la película animada japonesa “Nausicaa” y el noticiero de títeres chileno “31 Minutos” (Moreno-Ramos, 2013), series animadas como “Sid, el Científico” (Scalfi y Oliveira, 2014) o películas en general (Pereira, Schuller, Piske, Tomio y Tomazi, 2009).

En lo correspondiente a materiales impresos, hay investigaciones sobre revistas mexicanas (González-Arribas, 2007), brasileñas (Bueno, 2012; Ramos y Panozzo, 2014), portuguesas (Doretto, 2015) y estadounidenses (Previs, 2016), entre otras. También se examinaron suplementos para niños en periódicos (Doretto, 2010) y se desarrollaron investigaciones de corte historiográfico, como la realizada por Vega y Ortega (2013) y Zilhão (2014).

En el caso de los libros dedicados a los más pequeños, estos pueden ser objetos que registran la cultura científica y sus cambios a lo largo del tiempo (Sutherland y Klassen, 2007) o ser comparados con otros para determinar sus niveles de efectividad a la hora de comunicar la ciencia (Tosi, 2016). Por ejemplo Scalfi (2014) trabajó con 25 libros infantiles que luego contrastó con “*Mami o qué?*”, un título interactivo sobre mamíferos brasileños. La autora encontró que la mayor parte de estos materiales persiguen un objetivo más de entretenimiento, donde los animales son utilizados para contar historias, a diferencia de “*Mami o qué?*”, que no mezcla fantasía con información (Scalfi, 2014, p. 266) y concluye que la literatura infantil puede ser una aliada de la divulgación de la ciencia. Más allá del texto, autoras como Cassini (2016) consideran también la ilustración como parte del discurso de los relatos literarios y analizan la intención de las imágenes.

Sobre los aspectos de forma en los mensajes audiovisuales o impresos, resaltó el lenguaje sencillo, la estructura básica de introducción, desarrollo y cierre (González-Arribas, 2007) y un uso excesivo, catalogado como negativo, de verbos (Doretto, 2010). Igualmente fueron recurrentes en los productos comunicativos infantiles el tono lúdico y humorístico, las expresiones coloquiales y la apelación a la audiencia, así como el uso de metáforas o analogías e imágenes que explicaran o reforzaran un concepto (Doretto, 2015; Ferreira, 2015; Ramos y Panozzo, 2014; Tosi, 2016; Vega y Ortega, 2013).

Para González-Arribas (2007) es evidente el factor educativo de los contenidos, sean éstos presentados en géneros periodísticos o en secciones lúdicas. Para autoras como Christiane Bueno (2012), los medios de comunicación se han apropiado de una función pedagógica y asocian el contenido científico con las

materias escolares o dinámicas de las clases, práctica que se refleja hasta en el uso de verbos imperativos o el “sabía qué”.

Esto lo ratifican los datos de Sutherland y Klassen (2007), que compararon la definición y representación de la ciencia en libros infantiles en diferentes décadas a partir de 1960. Entre sus hallazgos, resaltó que más de la mitad de las publicaciones tenían la intención de enseñar ciencia por medio de experimentos, algo que también encontró Zilhão (2014) en periódicos más antiguos en Portugal. Además, las ocupaciones o carreras científicas se ligaban con un contexto de exploración o aventura, pero también el periodismo científico dirigido a la niñez ha hecho una mezcla de elementos fantasiosos (Bueno, 2012) con simbolismos asociados al pensamiento tradicional, a la magia y a la religión (Moreno-Ramos, 2013; Zilhão, 2014).

Relativo a la fauna como contenido para mensajes de divulgación de la ciencia para niños y niñas, Luisa González Arribas (2007) recolectó y analizó datos de dos revistas: “Chispa” y “*National Geographic Kids*” en español, entre 1980 y el 2006. Encontró que la biología o el mundo animal es el tema que más prevalece, aunque con poca presencia de especies locales o endémicas. Esta temática es reiterada en producciones de otros países como en “*Visão Júnior*” de Portugal, donde se desarrollan contenidos fundamentalmente sobre naturaleza, medio ambiente y animales (Doretto, 2015).

No obstante, en cuanto al uso de la fauna, existen dos tipos de abordajes. Uno en el que los animales son antropomorfizados, llegando incluso a emplazarles comportamientos morales y roles de género (Cassini, 2016; Vega y Ortega, 2013) y otro donde no son humanizados y el contenido es preciso (Scalfi, 2014; Scalfi y Micaldas, 2014). Este último estilo fue el utilizado en este proyecto final de graduación, alejado de la caricaturización del animal y con contenido científico.

2.1.2 El público infantil y su opinión

Para efectos de este trabajo de graduación fue de vital importancia localizar estudios que dieran voz a los niños y las niñas para conocer su visión sobre la ciencia, la

profesión científica, sus temas de interés, la forma de los mensajes de acuerdo con sus preferencias y, por supuesto, la manera en la que quieren ser representados en los contenidos de los medios de comunicación o materiales de divulgación.

Interesaron para esta investigación todas aquellas metodologías o sustentos teóricos donde se capturó la opinión del infante. Descollaron autores como el sociólogo Stuart Hall, teórico cultural y su tipología de lectura (citado por Almeida, 2006; Ramos y Panozzo, 2014), Roger Hart y su escalera de participación adaptada a los niños, citada por León (2014) y David Buckingham, especialista en niños y adolescentes, medios de comunicación y educación. Los trabajos de este último sirven de base para Alon-Tirosh y Lemish (2014), Doretto (2015), Ferreira (2015), Kampf y Hamo (2015) y Kaziaj y Van Bauwel (2017), entre otros.

Otro sustento teórico fue el análisis de poder de Michel Foucault (citado por Doretto, 2015). Sus postulados son clave para hacer un acercamiento real de los medios de comunicación a la niñez ya que en las aulas universitarias se sigue manejando, de acuerdo con Grace y Henward (2013) un “modelo deficiente de crecimiento y desarrollo basado en características que los adultos tienen (superior) y los niños (inferior) adolecen” (p. 139) [traducción propia].

Entre las técnicas de recolección e instrumentos empleados en las investigaciones que trabajaron directamente con los niños, se apreció la entrevista, el cuestionario y la encuesta, pero también se observó la técnica de grupo focal, la observación participante y el método de investigación “Dibujando un Científico” (DAST por sus siglas en inglés) de David Wade Chambers (citado por Rodari, 2007; Ruiz-Mallén y Escalas, 2012; Steinke, Lapinski, Crocker, Zietsman-Thomas, Williams, Evergreen y Kuchibhotla, 2007; Tan, Jocz y Zhai, 2015).

Almeida (2006), Ferreira (2015) y Kampf y Hamo (2015) hallaron que el contenido de los medios es parte de las conversaciones y dinámicas infantiles e influye en la consolidación de grupo y la generación homogénea de comunidad. Esto es paradójico, ya que los mensajes dirigidos a la niñez, en general, tienen las características de las publicaciones de adultos, pero adaptan los contenidos y no

toman en cuenta aspectos como su clase social o lugar de procedencia (Ramos y Panozzo, 2014).

Sin embargo, estudios como el hecho por Grace y Henward (2013) desenmascaran la idea de que los niños son sujetos pasivos frente a los medios de comunicación y no separan la realidad de la fantasía. Sus resultados arrojaron que tienen la capacidad cognitiva para comprender la intención sugestiva de la publicidad o el interés económico de los anunciantes, los límites entre lo real y lo ficticio y muestran una visión crítica y escéptica. Por ejemplo, discernen entre la violencia de los dibujos animados o películas y la presentada en noticias, indicando que la primera es ficticia.

Sobre las temáticas de interés, es un hecho que los niños y niñas se preocupan por la naturaleza (animales, contaminación, extinción de los volcanes, rayos, la energía solar, reciclaje, etc.) y tienen deseos de conocer más de las profesiones científicas y consumir mensajes con enfoques curiosos (Doretto, 2015). Es llamativo como, a pesar de que los animales y la naturaleza les cautivan (Alon-Tirosh y Lemish, 2014), en estudios como el hecho por Rodari (2007), sólo un 10% de los dibujos tienen alguna representación de la profesión asociada a la biología, plantas y animales y apenas un 3,72% asocia a un científico con el medio ambiente.

Doretto (2015) averiguó que los lectores quieren más juegos, más cómics y más diversión, y aunque le gusta sentirse informados, no se identifican con el periodismo porque la información sobre los temas que les agradan es insuficiente o se concentra en noticias negativas. Esto fue también expresado por niños y niñas en Israel (Alon-Tirosh y Lemish, 2014) y Albania (Kaziaj y Van Bauwel, 2017), que querían remover los elementos sangrientos o que suscitaban miedo de las noticias.

Los resultados de diversos trabajos indican que los mensajes para la niñez deben ser redefinidos de acuerdo con sus intereses y hábitos de consumo (Alon-Tirosh y Lemish, 2014; Doretto, 2010; León, 2014). Gracias al trabajo de observación y las entrevistas con el público infantil, se puede enlistar una serie de características que ellos y ellas quieren o la manera en la que procesan la información.

Almeida (2006) lanza dos distinciones sobre la forma en que debe construirse el mensaje de acuerdo con la edad. Los más pequeños retienen mejor las imágenes, palabras y canciones que aspectos de estructura narrativa. Conforme van creciendo asimilan de manera más estructurada y lógica el contenido y obtienen conclusiones básicas. Otras características son acotadas por Cornejo (2010), quien identificó procedimientos lingüísticos tales como la caracterización, la identificación, la funcionalidad, la comparación metafórica o la analogía para definir conceptos científicos en la construcción oral infantil.

Scalfi y Micaldas (2014) y Alon-Tirosh y Lemish (2014) revelaron que los infantes solicitan un lenguaje menos complejo, mejores explicaciones, eso sí, más directas y claras, programas más cortos y la inclusión de lo más interesante al principio. Así mismo, los pequeños sugieren que los presentadores, reporteros o invitados sean niños o jóvenes como ellos. León (2014) enriqueció con otros criterios como la expresividad, la rigurosidad, el uso de ejemplos visibles y fáciles de entender, concretos y cercanos.

En síntesis, si bien la percepción de los niños y las niñas ha sido el fondo de varias tesis y artículos y fueron consultados sobre materiales impresos o audiovisuales concretos, ningún estudio aplicó lo encontrado por otros y/o validó sus resultados posteriormente.

Luego de indagar y estudiar estos trabajos, se puede concluir que la mayor parte de las investigaciones sobre la niñez y ciencia se centran en productos, de por sí escritos o contruidos por periodistas, escritores, educadores y científicos, todas personas adultas. En nuestro país el vacío en torno a públicos infantiles es notorio, salvo el trabajo de Sylvia León (2014) sobre cambio climático. Por tanto, el alcance específico y la metodología de este PFG no habían sido desarrollados por ninguna de las tesis o artículos examinados.

2.2 Marco contextual

2.2.1 Contexto ambiental del Gran Área Metropolitana

Para este trabajo, los planes de desarrollo son importantes ya que la urbanización es una de las principales amenazas a las especies locales y con frecuencia la primera causa de eliminación de especies nativas, junto con la agricultura (Czech, Krausman y Devers, 2000).

En Costa Rica el 66,9% de la población vive en el Gran Área Metropolitana o GAM (PEN, 2016, p. 231), espacio que representa apenas el 3,8% del territorio nacional. El GAM es una zona “delimitada con criterios técnicos de ordenamiento urbano territorial” (Martínez, 2015, p. 5) sin corresponder, por tanto, a divisiones topográficas o límites administrativos cantonales.

En esta zona ha habido un fuerte incremento en la edificación. De 1975 a 1979 el aumento en áreas construidas fue de 253% y de 1980 a 1988 fue de 124%. Entre 1989 y el 2000 descendió a 111%, un comportamiento que continuó hasta el año 2012 (Mora-Ramírez, 2003, citado por Martínez, 2015).

Sin embargo y a pesar de este declive, de 1982 al 2012 las hectáreas construidas representaron un 50% (Martínez, 2015, p. 27) lo que provocó una afectación en los recursos naturales y una presión sobre el medio ambiente. Esto se suma al hecho de que a la fecha “la mayoría de los cantones de la Gran Área Metropolitana se mantienen sin herramientas de ordenamiento territorial específicas o no cuentan con las condiciones necesarias para su aplicación” (PEN, 2016, p. 42).

Por ejemplo, el Programa Estado de la Nación en su “Vigesimosegundo informe en Desarrollo Humano Sostenible” señaló que el más reciente Plan GAM, lanzado en el 2013 (el anterior plan fue de 1982), contiene apenas lineamientos generales frente a un panorama de crecimiento desordenado guiado por el mercado inmobiliario (PEN, 2016). Es cierto que el plan abarca aspectos de control de la cobertura urbana, rehabilitación y nuevas estructuras e introduce la variable ambiental persiguiendo recuperar la estructura ecológica desde la Educación

Ambiental y la cultura de valorización y respeto a la naturaleza (MIVAH, 2013, p. 9), pero también se afirma que existe una “dispersión de autoridad y de competencias en materia jurídica y administrativa para la toma de decisiones en materia ambiental” (MIVAH, 2013, p. 21) y que los gobiernos locales no poseen información para ejecutar planos maestros por falta de información y conocimiento en el área ambiental.

Nuestro país ha empeorado en los indicadores de biodiversidad y hábitat. El índice de desempeño ambiental (EPI) para el 2012 coloca a Costa Rica en el puesto 42, con un descenso de 37 puestos de su primera medición, por aspectos negativos como el tratamiento de aguas residuales y emisiones contaminantes (PEN, 2016, p. 219).

Pese a los esfuerzos del Ministerio de Ambiente y Energía y otras instancias relacionadas, el manejo del agua, los residuos sólidos y, por supuesto, la planificación urbana no han sido exitosos (MIVAH, 2013, p. 21). Por ejemplo, la mitad del GAM no tiene alcantarillado sanitario, impactando de esta manera las cuencas hidrográficas (MIVAH, 2013, p. 27), el 70% de los vehículos en país se concentran en la capital (MIVAH, 2013, p. 28) y en cuanto al uso del suelo, el incremento poblacional ha provocado una expansión de las ciudades y ha dado como resultado “una mayor demanda de vivienda hacia los sectores suburbanos o periféricos de los centros iniciales” (MIVAH, 2013, p. 30), generando un detrimento de las tierras agrícolas y forestales en los últimos años.

Esta situación es similar a los resultados de estudios de gradiente urbano-rural que analizan los cambios de las periferias hacia los centros urbanos. En Costa Rica se observa lo que sucede en países desarrollados como Estados Unidos, donde conforme se acerca al núcleo de las ciudades los cambios físicos aumentan y, por ende, la pérdida del hábitat (Mckinney, 2002).

Los cambios físicos a los que se refiere Mckinney son “la densidad de la población humana, la densidad de la carretera, la contaminación del aire y del suelo, la temperatura ambiente media (efecto "isla de calor"), la precipitación media anual, la

compactación del suelo, la alcalinidad del suelo y otros indicadores de perturbación antropogénica” (Mckinney, 2002, p. 884) [traducción propia].

En el caso del territorio del Gran Área Metropolitana, el 40,3% del suelo tiene alguna categoría de sobreuso (MIVAH, 2013, p. 110). Específicamente los corredores biológicos, por citar un ejemplo, tienen sobrecarga debido a la urbanización. Estas concentraciones y alteraciones, de acuerdo con Mckinney (2002, p. 884), generan una fragmentación de los hábitats, haciéndose cada vez más pequeños o siendo reemplazados por otros muy comunes al interior de las ciudades. El panorama concuerda con lo presentado por Martínez, que muestra cómo de 1986 al 2012 hubo una reducción de zonas boscosas “por un patrón más fragmentado y disperso de la cobertura boscosa” (2014, p. 20).

Lo que sucede es que los hábitats se sustituyen con edificios y carreteras, con vegetación gestionada (en hogares, comercios y parques, por ejemplo), con charrales, lotes vacíos y terrenos baldíos y, finalmente, con vegetación remanente natural: islas restantes de vegetación original expuestas a la invasión de especies no nativas (Mckinney, 2002).

Este último contexto podría ser la situación de las fincas donde se ubica la Universidad de Costa Rica en San Pedro de Montes de Oca, o en general la situación del GAM. A pesar de que gracias a Ley Forestal de 1996 ha habido un aumento en la cobertura forestal, siendo para el año 2013 de un 52.38%, “el paisaje revela fragmentación alta y pocos bloques con alta integridad y con grandes presiones” (Obando, 2013, p. 9). De hecho, entre las principales amenazas para el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central se encuentra la fragmentación boscosa por expansión urbana (Obando, 2013, p. 14).

En términos generales, el Programa Estado de la Nación (2016) afirma que, a pesar de la cantidad de normativa e instituciones relacionados, políticas y herramientas legales y administrativas “existen notables debilidades para la prevención y la evaluación adecuada de los efectos de las actividades humanas, así como en la capacidad de fiscalización y tutela, más allá de los controles mencionados” (p. 193).

El informe señala que se requieren no solo modificaciones estructurales y coordinadas entre sectores, sino también cambios culturales.

2.2.1.1 Generalidades del Cantón de Montes de Oca

El cantón de Montes de Oca tiene una extensión territorial de 15,2 km² y muestra una población totalmente urbana. Se ubica en el puesto 22 de 81 en el ranquin de desarrollo humano en el ámbito nacional, con un índice de 0,802, superior a la media costarricense de 0,773 (PNUD-UCR, 2016).

No obstante, su Índice de Gestión Municipal para el año 2011 presenta un porcentaje del 25,52% en el Eje de Gestión de Desarrollo Ambiental, evaluado por la Contraloría General de la República, muy por debajo del promedio (46,36%) de las Municipalidades del GAM (MIVAH, 2013, p. 70). Para este indicador los aspectos que se toman en cuenta son la recolección de residuos, el depósito y tratamiento de estos y el aseo de vías y sitios públicos.

Hidrográficamente, Montes de Oca tiene varios cuerpos de agua: las quebradas Patal, Salitrillo, Negritos y Poró, así como los ríos Ocloro, Tiribí y Torres. Las microcuencas de este último tuvieron un incremento de contaminantes de origen antrópico entre el 2009 y el 2015 de 10,3% (PEN, 2016, p.191). La Municipalidad de Montes de Oca catalogó como un riesgo socioambiental este contexto natural aunado con el crecimiento urbano desordenado y el mal manejo de desechos sólidos (2012, p. 55).

Este cantón es uno de los 31 municipios del Gran Área Metropolitana que deben presentar planes reguladores antes del 2017, acordes al Plan GAM 2013-2030 (Martínez, 2015, p. 23). Para el año 2012 la Municipalidad de Montes de Oca presentó su Plan de Desarrollo Humano Local 2013-2023, que tiene como principio “generar en forma participativa las condiciones que permitan el desarrollo sostenible, inclusivo y equitativo del cantón para el bienestar de las actuales y futuras generaciones” (Municipalidad de Montes de Oca, 2012, p. 68).

Este plan cantonal contempla entre sus objetivos y líneas de acción relacionados con el tema de este PFG, a la educación y la formación integral, destacándose la valoración de la riqueza ambiental y la promoción de los derechos de los animales, aunque de tipo doméstico. Lo que corresponde a la gestión ambiental y el ordenamiento territorial, este gobierno local propone una serie de acciones relacionadas con el medio ambiente (Municipalidad de Montes de Oca, 2012, p. 73), tales son:

1. Formación de una Asociación Ecologista para recuperar las cuencas y zonas de protección.
2. Educación ambiental para niños (as) y adultos (as), visitas a cuencas, conocimiento y limpieza. Los niños y las niñas se vuelven patrulleros del ambiente.
3. Promover la creación de corredores biológicos en el cantón para asegurar la protección de la biodiversidad y de los mantos acuíferos.
4. Garantizar la limpieza de ríos y protección de las cuencas.

a) Distrito San Pedro

Para el desarrollo de este PFG, el distrito seleccionado es San Pedro, por su cercanía con las fincas de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. Este distrito, pese a no ser el más grande (31.8% del territorio del cantón), sí es el más poblado, al poseer un 49% de los habitantes, equivalente a 23 977 personas con una densidad de 4.974 habitantes por kilómetro cuadrado (Municipalidad de Montes de Oca, 2012, p. 31).

Educativamente, San Pedro concentra gran cantidad de escuelas y colegios. Del Ministerio de Educación Pública se encuentra la Escuela Laboratorio, la Escuela Santa Marta, la Escuela Dante Alighieri, la Escuela Franklin Delano Roosevelt, la Escuela de Barrio Pinto y la Escuela Monterrey. En el sector privado se localizan el Colegio Calasanz, el *Mont Berkley*, el Monterrey, el Victoria y el San Lorenzo. El 4,1% de la población del distrito tiene entre 5 y 9 años, según las bases de datos del último Censo (INEC, 2011).

La Ciudad Universitaria de la UCR mantiene parches boscosos de la zona de vida premontano húmedo, espacios, que aunque son pequeños, representan una ventaja ya que son “refugios de la diversidad genética y el microambiente tropical, por lo cual, pueden servir como núcleos de dispersión natural o artificial de propágulos, son ecosistemas apropiados para realizar estudios comparativos y medir el impacto ecológico de áreas intensamente manejadas por el hombre” (Di Stéfano, Nielsen, Hoomans y Fournier, 1996, p. 575).

Este ecosistema premontano húmedo, es “después del bosque tropical seco, el tipo de bosque más alterado y reducido en Costa Rica” (Cascante y Estrada, 2001, p. 214) con apenas un 1.75% de su cobertura original. Se puede encontrar en el Valle Central y otras áreas como en Valle de San Ramón y, en menor cantidad, en zonas protectoras. Su fragmentación y desaparición está relacionada con asentamientos urbanos y prácticas como la agricultura.

En cuanto a aspectos positivos, para el 2017, la Universidad de Costa Rica tenía prevista la generación de un corredor biológico para unir la Reserva Ecológica Leonel Oviedo, de la Escuela de Biología, con el Jardín Botánico José María Orozco, que sumarían dos hectáreas de terreno. Tanto la reserva como el jardín botánico forman parte de la Red de Áreas Protegidas (RAP) de la institución y están galardonadas como Bandera Azul Ecológica. La primera tiene cerca de 600 especies de plantas, la segunda ronda los 1000 especímenes de flora (O`neal, 2016, párr. 13).

Este corredor beneficiaría a las musarañas y zorros pelones, entre otras especies de mamíferos, de igual manera se planeaba instalar un puente verde entre la Facultad de Ingeniería y el Jardín Botánico para facilitar el paso de animales (O`neal, 2016). No obstante, para octubre del 2018 aún no se tiene claridad por parte de la administración acerca de la modificación del espacio de parqueo que se encuentra en el espacio destinado al corredor biológico, por lo que por el momento lo que ha hecho la RAP es sembrar especies nativas para atraer a los animales, de acuerdo con una conversación personal con Víctor Madrigal Elizondo (16 de octubre, 2018).

2.3 Marco legal

2.3.1 Vida silvestre y asentamientos humanos

Para este PFG fue necesario establecer el marco jurídico que gira en torno a la fauna silvestre en nuestro país, algunos conceptos y las instancias relacionadas con su conservación. También fue imperioso mencionar algunos elementos de desarrollo territorial, porque, como se indicó en el apartado anterior, el crecimiento urbano impacta la vida de las especies animales.

La entidad gubernamental en Costa Rica que administra los recursos para la protección ambiental es el Ministerio de Ambiente y Energía MINAE (antiguo MINAET, reformado en la Ley No. 9046, 2012), compuesto por dos viceministros, uno enfocado en energía y otro en ambiente.

El MINAE tiene entre sus funciones “fomentar y desarrollar programas de formación ambiental en todos los niveles educativos y hacia el público en general” (Ley Orgánica del Ministerio del Ambiente y Energía, No. 7152, 1990, art. 2). Este ministerio y el poder ejecutivo son los encargados de mantener la armonía entre el ser humano y el medio, así como la prevención o minimización de daños ambientales (Ley No. 7554, 1995).

En cuanto a la protección de la biodiversidad, este ministerio delega en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), la gestión y coordinación institucional en lo referente a vida silvestre, materia forestal y áreas protegidas (Ley No. 7788, 1998, art. 22). Estas últimas incluyen a las reservas forestales, las zonas protectoras, los parques nacionales, las reservas biológicas, los refugios nacionales de vida silvestre, los humedales y los monumentos naturales (Ley No. 7554, 1995, art. 32).

Al respecto, la legislación demanda del MINAE acciones de restauración, recuperación y rehabilitación en situaciones de daño ambiental a ecosistemas así como la conservación de especies cuyas poblaciones se encuentran altamente fragmentadas (Ley No. 7788, 1998, art. 56).

En lo referente a la fauna silvestre, el SINAC determina sanciones y multas para acciones como cacería, envenenamiento o eliminación de animales silvestres, castiga también a aquellas personas que les brinde alimento (Ley No. 7317, 1992, art. 116) e incluso pena de cárcel para quienes contaminen cuerpos de agua o en sus respectivas zonas de protección (Ley No. 7317, 1992, art. 100).

El Estado busca fomentar la armonía entre personas y el medio ambiente y promueve los esfuerzos para prevenir y minimizar el impacto humano (Ley No. 7554, 1995, art. 4), por lo que la legislación además de aspectos de gestión y sancionatorios, incluye educación ambiental, al promover la temática en “los procesos educativos, formales y no formales, de los programas de todos los niveles” (Ley No. 7554, 1995, art. 12), persiguiendo el desarrollo sostenible y el establecimiento de una relación entre los problemas ambientales con las preocupaciones locales (art. 13).

Además, la Ley Orgánica de Biodiversidad (Ley No. 7554, 1995, art. 14) insta a participar a los medios de comunicación en la formación de una cultura ambiental; así como también a la ciudadanía por medio de las municipalidades y la creación de la figura de los Consejos Regionales Ambientales. Estos últimos son adscritos al MINAE para llevar a cabo programas y proyectos en materia ambiental.

Esta misma norma legisla la protección y mejoramiento del ambiente en asentamientos humanos y el ordenamiento territorial y menciona algunos criterios, entre lo que destaca el “equilibrio entre asentamientos y sus condiciones ambientales” (Ley No. 7554, 1995, art. 30). Este aspecto también es legislado por la Ley Forestal (Ley No. 7575, 1996) que está bajo la supervisión del SINAC. Esta ley especifica las zonas de protección de ríos, quebradas y pozos así como la prohibición de la corta de árboles (Ley No. 7575, 1996, art. 34). En la ciudad deben mantenerse al menos diez metros a ambos lados del río o cincuenta horizontales si el terreno es quebrado (art. 33).

No obstante, investigadores como Barrientos y Nájera (2010, p. 23) aseveran que no es una medida que se cumpla a cabalidad y “debido a lo estrecho de estos

fragmentos hay un efecto de borde, por lo cual se combinan allí especies de zonas abiertas y zonas boscosas (mayor biodiversidad)", y otras especies oportunistas, lo que dificulta una restauración fiel del bosque original, en aquellos casos donde se quiere mejorar el espacio.

Otras instancias como el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH) y el Instituto Nacional de Vivienda y urbanismo (INVU) intervienen en materia de vivienda y asentamientos humanos (Ley No. 4240, 1968), bajo normas generales para el desarrollo urbano, aunque sin considerar aspectos de biodiversidad ni mencionar la presencia de otros seres vivos.

2.4 Marco teórico

Este apartado abarcará dos grandes áreas: la comunicación pública de la ciencia, dentro de la cual se enmarcará la propuesta de los mensajes, y las actitudes humanas hacia la naturaleza, conocida como biofilia, para establecer el enfoque de los textos generados.

2.4.1 Comunicación pública de la ciencia

La comunicación pública de la ciencia (CPC) es un término que "nace con la vocación de abarcar todas aquellas actividades con las que la cultura científica se incorpora a la cultura popular" (Alcíbar, 2015, párr. 7). Se entiende por ciencia todas aquellas disciplinas en las que sus resultados son obtenidos por medio del método científico (López-Pérez y Olvera-Lobo, 2015).

La CPC persigue tres objetivos: uno político, al intentar reunir la producción de conocimiento científico con la sociedad; otro cognitivo, donde hace uso de herramientas de comunicación para que la información sea comprensible a personas no especializadas y; finalmente, muestra un objetivo creativo, al "potenciar la inteligencia y capacidad de las audiencias no especializadas, capacitándolas para integrar ese conocimiento en su vida cotidiana" (Cazaux, 2010, p. 14).

Autores como Burns, O'Connor y Stocklmayer (2003) operacionalizan estas metas al señalar que la comunicación de la ciencia debe provocar alguna o más respuestas

del público, a saber: conciencia, disfrute, interés, formación de opinión y/o entendimiento (p. 191) [traducción propia]. Para lograrlo la CPC se vale de una diversidad de “contenidos, estrategias, formatos, valores, propósitos y funciones” (Alcíbar, 2015, párr. 11).

2.4.1.1 Modelos de comunicación de la ciencia

Dentro de la CPC se observan diversos modelos de comunicación. Dominique Brossard y Bruce V. Lewenstein (2010) presentan cuatro modelos dominantes: el modelo deficitario, el modelo contextual, el modelo de la experticia laica y el modelo participativo. A continuación se comenta cada uno de manera breve.

a) Modelo deficitario: asume el conocimiento científico “como un cuerpo de conocimientos certero y seguro sobre el mundo, al que sólo tienen acceso unos pocos” (Daza y Arboleda, 2007, párr. 17) por tanto, el papel de la comunicación de la ciencia es llevar la información al público general, y se asocia con conceptos como difusión, popularización y vulgarización de la ciencia (Lozano, 2005).

b) Modelo contextual: en este modelo las personas procesan la información tomando en cuenta sus esquemas sociales y psicológicos. Empero, una de sus principales limitaciones es que “la meta podría ser la aquiescencia y no la comprensión”, al manipular mensajes con objetivos específicos (Brossard y Lewenstein, 2010, p. 14) [traducción propia].

c) Modelo de experiencia laica: reconoce los saberes de las comunidades, donde este conocimiento es tan valioso como el científico técnico. Brossard y Lewenstein (2010) aclaran que este modelo tiene un tinte político de empoderamiento de las comunidades y, aunque pudiera mejorar la comprensión, el debate se concentra más en cuestiones políticas que en educativas o informativas.

d) Modelo de participación pública: sigue la lógica de empoderamiento de la ciencia, sin implicar necesariamente una pérdida de control de la información. En él, las estrategias son participativas e involucran el diálogo entre diversos actores y saberes, no solo del ámbito científico. Ya no sería tan importante traducir el

conocimiento científico, sino para qué lo requiere la persona y las relaciones con otros conocimientos y considera “intereses, valores, relaciones de poder y de confianza”, así como aspectos cognitivos y sociales (Lozano, 2005, p. 70).

La preocupación se centra en las implicaciones, pero tanto la agenda, como los significados son negociados, exige un conocimiento sobre los procesos democráticos y la participación del público (Horst y Michael, 2011; Trench, 2008). Este último modelo es el marco para este PFG, ya que la construcción de la propuesta final viene de la mano, no sólo del conocimiento científico de corte biológico, sino que consideró la opinión del público infantil.

2.4.1.2 *La divulgación de la ciencia*

Dentro de la comunicación pública de la ciencia podemos encontrar dos actividades sustanciales. Una es la divulgación de la ciencia y otra es el periodismo de ciencia. El desarrollo y consecución de los objetivos de este proyecto se incluyó dentro de la primera categoría. No obstante, es importante indicar sus características y principales diferencias con el abordaje periodístico o la educación formal.

a) Diferencias con el periodismo de ciencia

Mientras la divulgación “debe trascender la mera información de contenidos científicos, tratando de tejer una red contextualizada que facilite distintas conexiones entre el público y la ciencia” para que el público tenga una perspectiva más amplia (Montañés, 2011, p. 162), el periodismo de ciencia se ocupa de contenido actual, noticioso. En el caso de la divulgación de la ciencia, ésta puede ser realizada por múltiples profesiones, no así el periodismo científico, sobre todo porque éste, además, se circunscribe a los géneros periodístico y a los espacios propios de la prensa: radio, televisión y periódicos.

La divulgación por su lado, se permite otras licencias en el tratamiento de la información, sin las limitaciones de tiempo y espacio típicas del periodismo de ciencia. Además, se puede desarrollar en suplementos semanales en prensa diaria, revistas especializadas, programas de radio y televisión, Internet, libros,

documentales, museos, planetarios, conferencias, etc. (Montañés, 2011, p. 162). Otra diferencia sustancial, es que la divulgación puede enfocarse en un público más específico y “puede adaptar sus medios a diferentes grados de recepción” (Montañés, 2011, p. 163). Es cierto que el periodismo tiene un público heterogéneo, pero es indiferenciado (Montañés, 2011, p. 164).

b) Diferencias con la educación formal

En la divulgación de la ciencia el acercamiento de las personas a las actividades o contenidos es y debe ser voluntario (Sánchez-Mora, 2010, p. 11) y sus estrategias son alternativas a la educación científica o aprendizaje formal que se recibe en los sistemas educativos (Montañés, 2011). El aprendizaje formal es obligatorio y tiene “contenidos seriados y con estructuras fijas, tiempos y entornos escolares” (Sánchez-Mora, 2010, p. 16), como lo son, por ejemplo, las clases de ciencia en los centros educativos, sus lecturas y sesiones de laboratorio, así como cursos o programas de entrenamiento y libros de texto (Burns, O'Connor y Stocklmayer, 2003, p. 195).

Trigueros (citado por Sánchez-Mora, 2010, p. 16) expone que en la divulgación el individuo no se ve sometido a una verificación de conocimientos, se evalúa al producto divulgativo y no al sujeto, indiscutiblemente se puede aprender, pero ello no es el fin último sino más bien “que el público conviva con la ciencia y de ser posible disfrute dicha convivencia” (García, citado por Olmedo, 2010, p. 143).

En esencia, la principal característica del aprendizaje formal es la realización de “actividades conformadas por el sistema escolar” (Touriñán, 1996, p. 76), por lo que incluso si una actividad se desarrolla dentro de un espacio físico escolar, esto no la convierte en aprendizaje formal, como en el caso de este PFG, que será realizado en centros educativos de San Pedro de Montes de Oca.

Concretamente, el resultado final de este trabajo es una propuesta con mensajes sobre la musaraña para los niños y niñas de las escuelas participantes y se clasificaría como aprendizaje informal. Este aprendizaje está caracterizado por la espontaneidad, se relaciona con los pasatiempos e involucra las interacciones

sociales que tienen los individuos en su vida cotidiana y cómo aprenden en estas situaciones.

No obstante, los límites entre una y otra categoría pueden ser artificiales, ya que por ejemplo “la educación científica hace uso del aprendizaje informal y los productos de comunicación de la ciencia organizando excursiones al museo o proyectando películas populares en el aula” (Otero, 2012, p. 12) [traducción propia]. En conclusión, combinar actividades formales con informales enriquece el repertorio de experiencias y oportunidades de aprendizaje (Hofstein y Sherman, 1996).

2.4.1.3 Características de los mensajes de divulgación

Con la revisión de investigaciones en el estado de la cuestión, es patente que los mensajes para niños y niñas requieren un tratamiento distinto al utilizado para públicos adultos. Entre las estrategias posibles para comunicar efectivamente la ciencia a la niñez, Otero (2010) propone la evocación de imágenes mentales por medio del texto, la inclusión de anécdotas, hechos, detalles y sugerencias para conectar el contenido científico con el lector, la inclusión de las personas y los procesos relacionados en la investigación científica y el uso del diálogo, todo con el fin de crear un texto memorable.

En cuanto al tono del mensaje, Sylvia León (2014) que trabajó el cambio climático con escolares (que podría compararse con el impacto de las prácticas para animales que viven en las ciudades) recalcó que el contenido debe ser personal, cercano y enfocado en la prevención, en la toma de decisiones y sin generar alarmismo, además sugirió utilizar cuentos como una manera de adaptar los mensajes al lenguaje de los niños (León, 2014, p. 111).

De hecho, Negrete (2012) defiende a la narrativa como una herramienta para divulgar la ciencia por una serie de elementos: estructuralmente facilita la recordación y los recursos del lenguaje figurativo como “la rima, el ritmo, el factor sorpresa, la ironía, la metáfora y la acción” (Negrete, 2012, p. 46) favorecen la comprensión de conceptos. Además, las formas narrativas son variadas.

En general, “la narrativa provee de una herramienta precisa para representar y transmitir conocimiento; es un detonador emocional efectivo; una estructura mnemónica del largo plazo y un potenciador importante para el aprendizaje” (Negrete, 2012, p. 51). Sánchez-Mora (2014) asevera que “la buena divulgación escrita de la ciencia es un género literario muy particular: el género divulgación” (p. 98), siendo parte de la literatura con un condicionante:

Toma sus previsiones para que lo que se diga esté firmemente sustentado y validado por la ciencia y no sea deformado en extremo. De otro modo, se trata de literatura, por ejemplo, ciencia ficción o cualquier otro género tradicional inspirado en la ciencia (Sánchez-Mora, 2014, p. 97).

2.4.2 Ciudades, animales silvestres y actitudes hacia la naturaleza

Para este trabajo es sustancial emplear un abanico de términos que describen los puntos de encuentro de los seres humanos con la naturaleza. Se inicia con el concepto compuesto de ecología urbana, que abarca “las interacciones de los organismos, las estructuras construidas y el ambiente físico, donde la gente se concentra” (Forman, 2014, p. 3) [traducción propia].

En realidad, la ecología adquiere ese nuevo adjetivo al empezar a estudiar las ciudades como ecosistemas, ya que es un lugar específico, con organismos viviendo ahí, con nutrientes y flujos de energía; lo que busca es gestionar los espacios urbanos de manera que se conviertan en ecosistemas saludables, sostenibles y resistentes (Forman, 2014).

Un ecosistema funciona cuando los procesos de la Tierra logran “sostener la vida durante un largo período de tiempo. La biodiversidad es esencial para el funcionamiento y la sostenibilidad de un ecosistema” (Alberti, 2005, p. 173) [traducción propia]. No obstante, autores como Alberti, Marzluff, Shulenberg, Bradley, Ryan y Zumbunnen (citados por Alberti, 2005, p. 169) aseguran que “el desarrollo urbano fragmenta, aísla y degrada los hábitats naturales; simplifica y homogeniza la composición de las especies”, o sea, el ser humano favorece a

algunas especies sobre otras, ya sea por la agricultura o por la urbanización y con ello rompe el balance de los ecosistemas. Tellería (2013) dilucida la situación:

Se han generado así sistemas ecológicos intensamente intervenidos que ocupan buena parte del planeta donde, además de prosperar las pocas especies elegidas y los organismos locales preadaptados a estas condiciones, se expanden con facilidad otros polizones llegados al amparo de la expansión humana (p. 17).

Indistintamente de esta circunstancia, todos los animales tienen tres necesidades: agua, alimento y refugio (Laurie, citado por Forman, 2014, p. 241). El refugio es aquel espacio utilizado para anidar, criar, descansar o escapar de depredadores, personas o máquinas. En el caso de la ciudad, se agrega otra necesidad, la capacidad para moverse, “particularmente importante donde la fragmentación del hábitat y las superficies impermeables relativamente inhóspitas predominan” (Forman, 2014, p. 242) [traducción propia].

¿Cuál es la propuesta ante este escenario? La homogenización biótica o la pérdida de biodiversidad, puede ser contrarrestada por medio de la restauración del hábitat, es decir, la reversión de un ecosistema a su estado natural o la reconciliación ecológica (Miller, 2006). Este concepto es propuesto por Michael Rosenzweig y se refiere a “inventar, establecer y mantener nuevos hábitats para conservar la diversidad de especies en lugares donde las personas viven, trabajan o juegan” (Rosenzweig citado por Dearborn y Kark, 2009, p. 437) [traducción propia].

La ecología de la reconciliación acepta que los espacios ocupados por los seres humanos pueden ser “ecológicamente valiosos sin ser salvajes o prístinos” (Dearborn y Kark, 2009, p. 437) [traducción propia]. Las áreas más silvestres pueden ofrecer un lugar para un enfoque más preservacionista, pero en las áreas urbanas y periurbanas, donde la gente vive y trabaja (Miller y Hobbs, 2002), los planificadores de la conservación deben adoptar un enfoque más abierto.

2.4.3 Actitudes y valores hacia la naturaleza

La actitud o la predisposición hacia determinada acción, está constituida por componentes cognitivos, afectivos (reacciones subjetivas positivas/negativas) y conductuales que varían en intensidad (Rivas, 2008, p. 31). Para analizar las actitudes de los niños y niñas se partirá del concepto de biofilia del biólogo Edward Osborne Wilson, definida como una necesidad innata y de origen genético de los seres humanos de afiliarse con la naturaleza (Kahn, 1997, p. 1) y que tiene un trasfondo de utilidad adaptativa porque “nos ha permitido sobrevivir en nuestro entorno” (Sánchez y De la Garza, 2015, p. 4).

Este acercamiento se haría desde distintos valores. Kellert (1993) generó una tipología de nueve valores hacia la naturaleza que muestran todos los seres humanos, independientemente de su cultura: 1. Utilitario, es decir aquello que podemos obtener de la explotación de la naturaleza. 2. Negativista, relacionado con el miedo y la aversión. 3. Dominionista. 4. Naturalista, enfocado en las satisfacciones de la interacción con la naturaleza. 5. Ecologista-científico, más centrado en lo académico. 6. Estético, relacionado con emociones positivas hacia lo que se observa. 7. Simbólico. 8. Humanista, o sobre el interés en cuidar y tener cerca otras especies. 9. Moralista, que recae sobre las conductas que se tienen hacia la naturaleza.

Estos nueve valores “sirven como puntos de decisión y juicio a partir de los cuales el sujeto desarrolla actitudes y creencias específicas. Los valores se tratarían, de alguna forma, de actitudes generalizadas” (Garzón y Garcés, citado por Ubillos, Mayordomo y Páez, 2004, p. 3).

¿Qué actitudes presentan los niños y niñas a la edad de ocho años? En investigaciones realizadas por Kellert, él encontró que entre los 6 y 9 años los niños y niñas eran “conscientes de los animales como poseedores de intereses y sentimientos no relacionados con ellos mismos, y que los animales podrían sufrir dolor y angustia” (Kahn, 1997, p. 10) [traducción propia]. Estas actitudes también se evidenciaron en los resultados obtenidos con los niños y niñas de esta investigación que serán presentados más adelante (ver apartado 4.3).

Capítulo 3 Marco metodológico

3.1 Enfoque

Este PFG persiguió el diseño de una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña para informar a los niños y niñas del impacto de las prácticas humanas en la supervivencia de estos pequeños mamíferos, por lo que fue importante recabar información con “riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 17), proporcionada desde el enfoque cualitativo.

Este enfoque busca “obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes” tomando como datos “descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 9). Sandoval (1996) lo define como cuasi-inductivo al presentar metodologías más cercanas al descubrimiento o el hallazgo que a la comprobación o la verificación; con un carácter humanista, interactivo y reflexivo; donde existe una “reivindicación de lo subjetivo, lo intersubjetivo, lo significativo y lo particular, como prioridades de análisis para la comprensión de la realidad social” (Sandoval, 1996, p. 40).

3.2 Alcance/tipo de investigación

El alcance y el tipo de resultados que se recabaron en este trabajo son de corte descriptivo. Bernal (2006) explica que bajo esta tipología “se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos” (p. 112).

Esta dinámica se cumplió con los objetivos de esta investigación, al recabar la información que los niños y niñas manejaban, pero además al conocer sus actitudes ante el animal, en otras palabras, se realizó una “caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (Arias, 2012, p. 24).

3.3 Población y muestra

La población de esta investigación estuvo compuesta por niños y niñas escolares de ocho años que residen en el distrito de San Pedro de Montes de Oca. La muestra, que Arias (2012) precisa como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83) fue cualitativa, de participación voluntaria. En este tipo de muestreo “es usual comenzar con la identificación de ambientes propicios, luego de grupos y, finalmente, de individuos” de acuerdo con Mertens (citado por Hernández et al., 2010).

Por conveniencia se trabajó con niños y niñas que asistían a instituciones de educación que cursaban el segundo grado de educación primaria en una escuela público o privada de San Pedro de Montes de Oca. En cuanto a las escuelas, participaron en este proyecto la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa (pública) y el Colegio Calasanz (privado).

Sobre el tamaño de la muestra, al ser no probabilística, no busca generalizar resultados y puede ser ajustada en cualquier momento del estudio (Hernández et al., 2010). Neuman ofrece una explicación:

En la indagación cualitativa el tamaño de muestra no se fija a priori (previamente a la recolección de los datos), sino que se establece un tipo de unidad de análisis y a veces se perfila un número relativamente aproximado de casos, pero la muestra final se conoce cuando las unidades que van adicionándose no aportan información o datos novedosos (“saturación de categorías”), aun cuando agreguemos casos extremos (citado por Hernández et al., 2010, p. 395).

Cada uno de los grupos de los centros educativos tenía 30 estudiantes, los niños y niñas que finalmente fueron parte de la investigación son aquellos que asistieron durante los días de los talleres y que contaron con el visto bueno de los padres de familia para su participación (Ver anexo 8 y 9: Consentimiento informado para talleres).

3.3.1 Sujetos y fuentes de información

Arias (2012) define como fuente de información viva a todas aquellas “personas que no son parte de la muestra, pero que suministran información en una investigación de campo” (p. 26), en esta investigación se trató de todas aquellas personas del área de Biología que habían investigado o tuvieran conocimiento sobre las características o comportamientos de las musarañas. Estos datos son de “primera mano o desde el lugar de los hechos” (Bernal, 2006, p. 191), al igual que todos aquellos documentos que proporcionen información sobre estos animales. Para la selección de las personas para la entrevista, se trató de una muestra en cadena.

Los participantes fueron: el biólogo y asistente del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica; José Ramírez Fernández, entrevistado el 25 de setiembre del 2017 (ver transcripción en anexo 16), Diego Salas Solano, biólogo que trabaja con musarañas, entrevistado el 3 de octubre del 2017 (ver transcripción en anexo 17), y el Dr. Bernal Rodríguez Herrera, mastozoólogo, director de la Unidad Especial Red de Áreas Protegidas de la UCR, entrevistado el 14 de febrero del 2018 (ver transcripción en anexo 18). Todos ellos dieron su consentimiento y la entrevista fue grabada en formato de audio. (Ver anexo 7: Consentimiento informado para entrevista individual semi estructurada).

En cuanto a fuentes primarias documentales se consultaron artículos de revistas científicas y libros con contenido zoológico para la construcción de materiales y del proyecto final (ver Capítulo 5).

3.4 Categorías de análisis

Tabla 1. Categorías de investigación

Objetivo general: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.	
• Objetivo 1. Analizar las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña.	
Categorías	Conocimientos sobre la musaraña. Biodiversidad. Biofilia.
Conceptualización	Biodiversidad: diversidad de especies en determinado espacio (Forman, 2014). Biofilia: afiliación de los seres humanos con la naturaleza (Kahn, 1997).
Subcategorías	Conocimientos sobre la musaraña: necesidades animales: agua, comida, cobertura y traslado. Ecología: biodiversidad, homogenización. Biofilia: actitudes y valores hacia la naturaleza.
Operacionalización	Conocimientos sobre la musaraña: tipos de comida, lugares donde habita. Ecología y biodiversidad: importancia del animal. Biofilia: actitudes mostradas (dominacionista; ecologista-científico, humanista, moralista, naturalista, utilitarista; negativista)
Instrumentalización	Talleres. Materiales y otras actividades.
• Objetivo 2. Informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y necesidades de la musaraña.	
Categorías	Características y necesidades de la musaraña.
Conceptualización	Divulgación de la ciencia: "labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible" (Sánchez-Mora, 2010, p. 12.)
Subcategorías	Características: peso, tamaño, partes del cuerpo, peculiaridades, diferencia con roedores, comportamientos, longevidad. Necesidades: alimentación, hábitat, reproducción, crías, cuidado de crías, función en el ecosistema, causas de muerte.
Operacionalización	Características: medidas y lista de necesidades y comportamientos.
Instrumentalización	Guía de preguntas entrevista semi estructurada para biólogos, matriz de análisis.
• Objetivo 3. Identificar las preferencias de niños y niñas en la recepción de mensajes de divulgación sobre la musaraña y su conservación.	
Categorías	Mensajes preferidos por los niños y niñas.
Conceptualización	Modelo participativo: hay participación del público en la construcción de la agenda, los significados, considera sus intereses y valores (Lozano, 2005, Horst y Michael, 2011 y Trench, 2008).
Subcategorías	Contenido de los mensajes. Longitud de mensajes. Complejidad de los mensajes. Tipo de imagen.
Operacionalización	Contenido: texto, infográfico o cuento. Longitud: extenso o corto. Complejidad: palabras o frases incomprendidas. Tipo de imagen: fotografía, ilustración realista, ilustración figurativa.
Instrumentalización	Talleres. Materiales comunicativos y otras actividades.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.5 Técnicas de recolección de la información

Para la ejecución de este PFG se recurrió a tres técnicas: talleres para trabajar con los infantes, la entrevista con los especialistas en biología y el análisis documental, que se utilizó con el material científico y divulgativo sobre la musaraña y con los datos suministrados por los niños y niñas.

3.5.1 Taller

Por definición un taller “es un espacio que se caracteriza por la producción colectiva: los aprendizajes y creaciones se producen a partir de un diálogo de experiencias y saberes basado en el protagonismo de los participantes.” (Cano, 2012, p. 34). Esta técnica “brinda la posibilidad de abordar, desde una perspectiva integral y participativa, problemáticas sociales que requieren algún cambio o desarrollo” (Sandoval, 1996, p. 146). Esta técnica se utilizó en dos etapas: primero con un grupo se trabajó su conocimiento sobre de la musaraña y actitud hacia ellas, con estos insumos se crearon las primeras propuestas de mensajes y luego se desarrolló otra vez esta técnica para conocer cuáles eran sus mensajes preferidos. Es importante destacar que la participación implicó el consentimiento de los padres (ver anexo 8 y 9) o encargados de los niños y niñas. La fórmula para aprobar la participación fue enviada a cada niño y niña por medio de las maestras.

Sandoval (1996) señala que “un taller bien concebido es un espacio de trabajo compartido por dos o hasta tres grupos focales simultáneamente” (p. 147), bajo esta premisa se aplicó la recomendación de Gibson (2007) sobre la duración de los grupos focales con niños (en este caso talleres), que no deben superar los 45 minutos. No obstante, con la inclusión de otras actividades se podría alargar el tiempo de concentración con la posibilidad de profundizar o acceder a más información. Estas actividades podrían ser narraciones de historias, juegos de roles, escalas de calificación, listados, clasificación de pilas e incluso el uso de la fantasía (Colucci, 2007, p. 143).

Ambos talleres tuvieron una duración máxima de una hora. Se realizaron en horas de la mañana en los dos centros educativos y en presencia de las maestras a cargo, que también apoyaron en la actividad.

Cano (2012) recomienda una participación de al menos 10 individuos por taller. Este PFG ejecutó talleres en la primera etapa con 24 niños y niñas en el Colegio Calasanz y 28 en la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa y, en la segunda ocasión, con 25 y 28 respectivamente, cada niño o niña realizó dos talleres en la mayoría de los casos. Heary y Hennessy (citados por Gibson, 2007) recomiendan la homogeneidad en la representación de los sexos, sin embargo, en esta investigación, la homogeneidad no fue controlada.

En el primer taller se contó con una persona de apoyo, además de la investigadora. Esta actividad fue realizada el día 22 de setiembre del 2017 en el Colegio Calasanz y el 27 del mismo mes en la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa. El segundo taller, efectuado el 20 de octubre del 2017 en el Colegio Calasanz y 31 del mismo mes en la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa, fue elaborado a partir de los resultados obtenidos en el primer taller y que serán detallados más adelante en los apartados 4.1, 4.2 y 4.3.

El registro de las sesiones se plasmó con cámaras *GoPro* de pequeño tamaño ya que con niños pequeños se recomienda métodos menos intrusivos (Gibson, 2007, p. 480), también se utilizaron grabadoras de audio. Todo el equipo se colocó en espacios estratégicos dentro de las aulas. Se contó con el apoyo de un técnico del Centro de Producción Audiovisual de la Escuela de Ciencias de Comunicación Colectiva en ambas actividades para registrar las dinámicas.

3.5.1.1 *Guía de taller*

El primer taller giró en torno a las categorías: conocimientos sobre la musaraña y, en general, acerca de las necesidades animales, además biodiversidad y la tipología de valores de la biofilia. Para las diferentes actividades se diseñaron y llevaron impresos materiales gráficos: imágenes de animales costarricenses que viven en las urbes, cartulinas con ilustraciones (ver fotografías en anexo 20 y 21) y

calcomanías con la musaraña que fueron entregadas a cada uno de los participantes al concluir el taller. Estos materiales gráficos se pueden observar en el anexo 19.

Así mismo, se diseñó y realizó una musaraña en tres dimensiones, respetando las características de color y tamaño del animal. Para ello, se seleccionó la técnica de afieltrado con aguja utilizando lana y otros materiales sintéticos (ver anexo 22). Por razones de sensibilidad, así como seguridad y permisos no se utilizó una réplica de museo.

Para el segundo taller se diseñaron tres materiales en distintos formatos: texto divulgativo con fotografía, infográfico con ilustraciones y, finalmente, un cuento con ilustraciones (ver anexo 23, 24, 25). La guía consideró el orden y el tiempo dedicado a cada uno de estos materiales (ver anexo 5).

3.5.1.2 Cuestionario sobre actitudes

Se parte del instrumento “*Biophilic Attitudes Inventory*” (BAI), o inventario de actitudes biofílicas que reflejan siete de las nueve tipologías de Stephen Kellert analizado por Letourneau (2013), no obstante, en este cuestionario no se encuentra el valor simbólico y estético. Sin embargo, para esta investigación fueron innecesarios ya que ambos valores no fueron medidos por su complejidad y porque la belleza no era un término a investigar. Se entenderá por: DOM: dominacionista; E/C: ecologista-científico, HUM: humanista, MOR: moralista, NAT: naturalista, UTI: utilitarista; NEG: negativista.

De este instrumento (BAI) se escogió al menos un enunciado por cada valor, para la selección se tomó en cuenta la referencia a animales y que se ajustara al tema y objetivos de la investigación. A continuación las preguntas seleccionadas y por qué se descartan las demás.

Tabla 2. Instrumento de actitudes de Kellert

DOM: dominacionista; E/C: ecologista-científico, HUM: humanista, MOR: moralista, NAT: naturalista, UTI: utilitarista; NEG: negativista.

Inventario de actitudes	Justificación	Valor
1. I like to watch animals perform or do tricks. (Me gusta ver a los animales realizar o hacer trucos.)	Las musarañas no hacen trucos, ni son animales domésticos.	DOM
2. Even insects are important to nature. (Incluso los insectos son importantes para la naturaleza.)	Trata de un grupo específico.	E/C
3. I like animals I can hold and hug. (Me gustan los animales que puedo sostener y abrazar.)	Las musarañas no son animales domésticos.	HUM
4. People should not hurt animals. (La gente no debe herir a los animales.)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas.	MOR
5. I like to go where animals live in the wild. (Me gusta ir donde los animales viven en la naturaleza.)	La musaraña es un animal silvestre.	NAT
6. We should get rid of all poisonous animals like rattlesnakes and scorpions. (Debemos deshacernos de todos los animales venenosos como serpientes de cascabel y escorpiones.)	Trata de un grupo específico.	NEG
7. I like learning about the parts of plants and animals. (Me gusta aprender sobre las partes de plantas y animales.)	Puede que algunos o muchos niños no sepan qué es una musaraña.	E/C
8. I like useful animals, such as horses, police dogs, and seeing-eye dogs. (Me gustan los animales útiles, como los caballos, los perros policiales y los perros acompañantes o lazarillos)	Las musarañas no son animales domésticos.	UTI
9. All dogs should be well trained. (Todos los perros deben estar bien entrenados.)	Las musarañas no son animales domésticos.	DOM
10. It is okay for animals to eat each other to survive. (Está bien que los animales se coman entre sí para sobrevivir.)	Esto es parte del concepto de biodiversidad.	E/C
11. A good animal is always happy to see its owner. (Un buen animal siempre está contento de ver a su dueño.)	Las musarañas no son animales domésticos.	HUM
12. At zoos, you should not see the animals unless they want you to. (En los zoológicos, no deberías ver a los animales a menos que ellos quieran.)	No se tratará el tema de zoológicos.	MOR
13. A good animal has no owner and lives in the wild. (Un buen animal no tiene dueño y vive en la naturaleza.)	La musaraña es un animal silvestre.	NAT
14. I like the sounds of wind and rain. (Me gustan los sonidos del viento y la lluvia.)	Se refiere a otros elementos naturales.	NAT
15. I like learning the names of plants and animals. (Me gusta aprender los nombres de plantas y animales.)	Puede que algunos o muchos niños no sepan qué es una musaraña.	E/C

16. The best plants and animals are those that people can eat or make into other things. (Las mejores plantas y animales son los que la gente puede comer o convertir en otras cosas.)	Las musarañas no son forman parte de los animales comestibles en Costa Rica.	UTI
17. All dogs should be kept on a leash. (Todos los perros deben ser mantenidos en una correa.)	Las musarañas no son animales domésticos.	DOM
18. I like learning about how animals and plants help one another survive. (Me gusta aprender cómo los animales y las plantas se ayudan mutuamente a sobrevivir.)	Esto es parte del concepto de biodiversidad.	E/C
19. I like to see my pet happy. (Me gusta ver a mi mascota feliz)	Las musarañas no son animales domésticos.	HUM
20. Plants and animals deserve our protection. (Plantas y animales merecen nuestra protección)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas.	MOR
21. I like the sounds that animals make. (Me gustan los sonidos que hacen los animales)	Las musarañas viven en la ciudad.	NAT
22. I don't like getting dirty when I go outside. (No me gusta ensuciarme cuando salgo.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	NEG
23. I think insects are fascinating. (Creo que los insectos son fascinantes.)	Trata de un grupo específico.	E/C
24. It's okay to hunt animals for food. (Está bien cazar animales para comer.)	Las musarañas no son forman parte de los animales comestibles en Costa Rica.	UTI
25. A good animal obeys its owners. (Un buen animal obedece a sus dueños.)	Las musarañas no son animales domésticos.	DOM
26. All plants and animals are important in nature. (Todas las plantas y animales son importantes en la naturaleza.)	Esto es parte del concepto de biodiversidad.	E/C
27. Pets should be part of the family. (Las mascotas deben ser parte de la familia.)	Las musarañas no son animales domésticos	HUM
28. I admire people who protect plants and animals. (Admiro a las personas que protegen las plantas y los animales.)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas.	MOR
29. I like the smell of plants and animals in the wild. (Me gusta el olor de plantas y animales en la naturaleza.)	Las musarañas viven en la ciudad.	NAT
30. It's usually too hot or too cold to enjoy being outdoors. (Por lo general, es demasiado caliente o demasiado frío para disfrutar al aire libre.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	NEG
31. I like watching nature shows on television. (Me gusta ver espectáculos de naturaleza en la televisión.)	Se refiere a otra relación con la naturaleza.	E/C
32. Plants and animals are around for people to use. (Las plantas y los animales están alrededor para que la gente utilice.)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas.	UTI
33. Wild animals should be captured and tamed. (Los animales silvestres deben ser capturados y domados.)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas.	DOM
34. I like learning about how animals behave in the wild. (Me gusta aprender sobre cómo los animales se comportan en la naturaleza.)	Esto es parte del concepto de biodiversidad y necesidades animales.	E/C

35. Animals' feelings are as important as mine. (Los sentimientos de los animales son tan importantes como los míos.)	Esto es parte del concepto de biodiversidad y necesidades animales.	HUM
36. Human land developers ought to do everything possible to avoid removing vegetation and dislocating animals. (Los desarrolladores de tierras humanas deben hacer todo lo posible para evitar la remoción de vegetación y la dislocación de los animales.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	MOR
37. I like the feel of grass and sand under my bare feet. (Me gusta la sensación de hierba y arena bajo mis pies descalzos.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	NAT
38. We should get rid of insects as much as we can. (Debemos deshacernos de los insectos tanto como podamos.)	Trata de un grupo específico	NEG
39. Nature is good because it gives us many things we need. (La naturaleza es buena porque nos da muchas cosas que necesitamos.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	UTI
40. I like to swim in lakes, rivers, and oceans. (Me gusta nadar en lagos, ríos y océanos.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	NAT
41. I admire people like lion tamers and dogcatchers, who know how to catch and control animals. (Admiro a la gente como domadores de leones y cazadores de perros, que saben coger y controlar animales.)	No se tratará el tema de zoológicos.	DOM
42. Zoos should show you animals that are cute and friendly. (Los zoológicos deben mostrar animales que son lindos y amables.)	No se tratará el tema de zoológicos.	HUM
43. I am really bothered by the sight of weeds in a lawn. (Estoy realmente molesto por la presencia de malezas en un césped.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	NEG
44. Insects that will bite or sting me are everywhere in nature. (Los insectos que me muerden o pican están en todas partes en la naturaleza.)	Trata de un grupo específico.	NEG
45. I like to help sick or hurt animals. (Me gusta ayudar a los animales enfermos o heridos.)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas.	HUM
46. I like the sound of rivers, streams, and washes. (Me gusta el sonido de los ríos, arroyos y lagos.)	Se refiere a otra interacción con la naturaleza.	NAT
47. Animals in the wild are dangerous. (Los animales salvajes son peligrosos.)	La musaraña se ve perjudicada por prácticas humanas, la musaraña es un animal silvestre.	NEG
48. I think it is cruel to keep birds, even parakeets and canaries, in cages. (Creo que es cruel mantener aves, incluso periquitos y canarios, en jaulas.)	Trata de un grupo específico.	MOR

Fuente: Elaboración propia, 2017, basada en Letourneau, L. (2013). Development and Validation of the Biophilic Attitudes Inventory (BAI) [Desarrollo y Validación del Inventario de Actitudes Biofílicas]. Universidad de Nevada, Las Vegas.

Posteriormente las 17 preguntas seleccionadas se agruparon por valores, y se escogieron al menos una de cada tipo y las resultantes se adaptaron al contenido de este PFG.

Tabla 3. Selección y adaptación de enunciados

Enunciado seleccionado/descartado	Justificación o adaptación	Valor
1. La gente no debe herir a los animales.	Las personas no deben hacer daño a las musarañas.	MOR
2. Plantas y animales merecen nuestra protección.	Es generalista. Se escoge la #1.	MOR
3. Admiro a las personas que protegen las plantas y los animales.	Admiro a las personas que protegen a las musarañas.	MOR
4. Me gusta ir donde los animales viven en la naturaleza.	Me gusta ir donde viven las musarañas en la naturaleza.	NAT
5. Un buen animal no tiene dueño y vive en la naturaleza.	Se descarta porque cataloga "como bueno" el comportamiento de un animal.	NAT
6. Me gustan los sonidos que hacen los animales.	Las musarañas hacen poco ruido y es poco probable que las escuchen.	NAT
7. Me gusta aprender sobre las partes de plantas y animales.	Me gusta aprender sobre las partes del cuerpo de la musaraña.	E/C
8. Está bien que los animales se coman entre sí para sobrevivir.	Se descarta porque la #10 tiene una redacción más general.	E/C
9. Me gusta aprender los nombres de plantas y animales.	Se descarta porque no aporta mayor información y el nombre será abordado en otras actividades.	E/C
10. Me gusta aprender cómo los animales y las plantas se ayudan mutuamente a sobrevivir.	Me gusta aprender sobre cómo las musarañas y otros animales y plantas se ayudan mutuamente a sobrevivir.	E/C
11. Todas las plantas y animales son importantes en la naturaleza.	Las musarañas son importantes en la naturaleza.	E/C
12. Me gusta aprender sobre cómo los animales se comportan en la naturaleza.	Me gusta aprender sobre cómo las musarañas se comportan en la naturaleza.	E/C
13. Los sentimientos de los animales son tan importantes como los míos.	Se descarta para no genera confusión o una idea de antropomorfismo del animal.	HUM
14. Me gusta ayudar a los animales enfermos o heridos.	Me gusta ayudar a las musarañas enfermas o heridas.	HUM

15. Las plantas y los animales están alrededor para que la gente utilice.	Las musarañas están en las ciudades para que la gente las utilice.	UTI
16. Los animales silvestres deben ser capturados y domados.	Las musarañas deben ser capturadas y domesticadas.	DOM
17. Los animales salvajes son peligrosos.	Las musarañas son peligrosas.	NEG

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Por tanto, se obtienen finalmente 11 propuestas de enunciados adaptados que fueron validados por expertos en investigación cualitativa desde la psicología, la comunicación y la educación no formal para generar el instrumento final (ver anexo 2)

3.5.1.3 Cuestionario sobre contenido e ilustraciones

Este instrumento fue utilizado en el segundo taller para conocer las opiniones y preferencias de los niños y niñas de los dos centros educativos. Se consideró para su construcción que tuviera las mismas preguntas para los tres materiales y que además fuera breve pero que considerara todas las subcategorías de análisis. Se utilizaron además los mismos emoticones del cuestionario de actitudes (Sí, No) para reafirmar su respuesta (ver anexo 6).

3.5.2 Entrevista individual estructurada

Se requirió la información científica de boca de expertos en materia zoológica y la dinámica urbana de especies silvestres como la musaraña. Se debían entrevistar al menos tres personas con formación en Biología, que tuvieran conocimiento con este tipo de mamíferos o al menos trabajo de campo sin que ello implicara necesariamente una investigación formal o la publicación de sus datos (ver anexo 7 sobre consentimiento informado).

3.5.3 Análisis de documentos

Se consideran como documentos los escritos personales o grupales, materiales audiovisuales, artefactos y construcciones grupales, archivos individuales, documentos y materiales organizacionales y registros en archivos públicos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Para conseguir los objetivos de este trabajo, fue necesario analizar información sobre la musaraña en libros de mamíferos, artículos científicos y sitios web especializados. La información recopilada fue integrada en una matriz (ver anexo 4) para luego construir la base científica que sustentó el proyecto final de divulgación de la ciencia: La musaraña y la gata Matilde (ver apartado 5.4).

3.6 Instrumentos

La entrevista se sirvió de un cuestionario guía (ver anexo 3) para “asegurar que el investigador cubra todo el terreno (tema), en el mismo orden, para cada entrevistado” (McCracken, citado por Sandoval, 1996, p. 144). En los talleres se utilizó un “guion de los contenidos que se trabajarán, las técnicas que se utilizarán, el momento de cada contenido y el tiempo dedicado a cada momento” (Cano, 2012, p. 43) y por supuesto una serie de materiales de apoyo audiovisual o impresos para las diferentes dinámicas y técnicas.

A continuación se sintetiza en la Tabla 4 la información sobre las técnicas e instrumentos aplicados para cada objetivo.

Tabla 4. Resumen metodológico

Objetivo general: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.		
Objetivo 1. Analizar las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña.		
Sujetos o fuentes de información.	Niñas y niños de segundo grado de dos escuelas, una pública y una privada de San Pedro de Montes de Oca.	
Técnica	Taller y materiales.	
Instrumento	Guía de taller.	
Objetivo 2. Informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y comportamientos de la musaraña.		
Sujetos o fuentes de información.	Información científica recabada en el análisis documental y las entrevistas.	Artículos de revistas, libros con información biológica sobre la musaraña. Marco teórico.
Técnica	Entrevista individual semi-estructurada.	Análisis documental.
Instrumento	Guía de preguntas.	Matriz de análisis.
Objetivo 3. Identificar las preferencias de niños y niñas en la recepción de mensajes de divulgación sobre la musaraña y su conservación.		
Sujetos de información.	Niñas y niños de segundo grado de dos escuelas, una pública y una privada de San Pedro de Montes de Oca.	
Técnica	Talleres y materiales diseñados.	
Instrumento	Guía de taller.	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.6.1 Validación y confiabilidad de los instrumentos

Antes de iniciar con las sesiones de talleres con los niños y niñas fue necesario determinar la validez y confiabilidad del diseño y los materiales de esta actividad. La validez, de acuerdo con Corral (2009) “se refiere al grado en que una prueba proporciona información que es apropiada a la decisión que se toma. La confiabilidad tiene que ver con la exactitud y precisión del procedimiento de medición” (p. 230).

Se sometió a juicio de un “grupo impar de expertos, normalmente de tres o cinco, que certifiquen, efectivamente, que las preguntas, reactivos o afirmaciones seleccionadas son claras y tienen coherencia con el trabajo desarrollado” (Corral, 2009, p. 231) y “¿con cuánta exactitud los ítemes, reactivos o tareas representan al universo de donde fueron seleccionados?” (Corral, 2009, p. 238). Las personas procedieron, por la naturaleza de este proyecto, de diversas áreas del conocimiento: Educación, Comunicación y Biología.

La validación de las diferentes técnicas y materiales para los niños y niñas se realizó durante el mes de setiembre y octubre del 2017. Los especialistas fueron seleccionados por su experiencia en el área de investigación, estadística o educación o por su semejanza con el público, como en el caso de las niñas que observaron los materiales del segundo taller. Se utilizó una matriz de validación que fue impresa para los casos que así lo pidieron o enviada digitalmente. A continuación se presenta una tabla con los instrumentos, los expertos y sus calidades académicas y procedencia.

Tabla 5. Validación de los instrumentos de investigación

Instrumento	Personas expertas
Matriz de análisis y Guía de preguntas para entrevista.	<ol style="list-style-type: none"> 1. M.Sc. Ana Lucía Calderón Saravia. Antropóloga investigadora del Centro de Investigaciones Históricas de América Central de la UCR, desarrolla proyectos en el área de Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Docente de la Escuela de Antropología y estudiante del Doctorado en Historia. 2. M.Sc. Melissa Torres Zamora. Licenciada en Biología, Máster en Gerencia de la Calidad. Gestora de Calidad en la Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica.
Taller #1	<ol style="list-style-type: none"> 1. M.A.E. Catty Orellana Guevara, profesora de Educación Preescolar, formación en Orientación. Docente de la Escuela de Administración Educativa, UCR. Coordinadora de la Maestría en Administración Educativa de la Universidad Estatal a Distancia UNED.
Cuestionario de actitudes	<ol style="list-style-type: none"> 1. M.A.E. Catty Orellana Guevara. 2. Lic. Lorena Kikut Valverde. Estadística. Jefe de la Sección Técnica de Evaluación del Centro de Evaluación Académica, UCR. Ha trabajado en diversos proyectos del Consejo Nacional de Rectores CONARE. 3. Dra. Susan Francis Salazar. Doctora en Educación. Magíster en Evaluación Educativa, licenciada en Ciencias de la Educación con énfasis en Administración Educativa y bachiller en Educación Preescolar.
Taller #2, materiales y textos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dra. Susan Francis Salazar. 2. Isabela Campos Araya. Niña de 8 años. Mariana Lambert Zúñiga, 7 años. 3. Lic. Rodolfo González Ulloa. Periodista e historiador, UCR. (Cuento). 4. Lic. Diego Salas Solano, biólogo experto en musarañas.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.6.1.1 ***Matriz de análisis y guía de entrevista semi-estructurada.***

Se envió a la máster Ana Lucía Calderón y a la máster Melissa Torres el documento correspondiente al anexo 3 y 4. Ambos instrumentos fueron revisados vía electrónica y en conversaciones telefónicas con Calderón porque tenía una condición de salud que imposibilitó que lo redactara (17 de setiembre). Ella indicó que estaban correctos para el objetivo que persiguen y el público al que se dirigen.

El documento para validación fue enviado a la bióloga Melissa Torres, con quien se conversó primero telefónicamente el 3 de octubre, posteriormente, ella lo entregó digitalmente (9 de octubre) con varias observaciones, ya que consideró que algunas preguntas no eran claras. Específicamente fueron: “¿Qué peculiaridades tiene en su comportamiento que la hacen diferente? (la musaraña)”. En este caso, el comentario fue porque no se indicó con respecto ¿a qué? es diferente la musaraña.

Para las preguntas: “¿Cómo son sus comportamientos reproductivos en las ciudades?”, Torres señaló que es “muy general la pregunta”, lo mismo sucede en “¿Dónde cría en las ciudades?” o “¿Cómo las cuida?”, porque no se indica si es el padre, la madre o ambos. Todas estas preguntas fueron modificadas en el instrumento (ver anexo 3). Sobre la matriz no hubo observaciones o recomendaciones por parte de ninguna de las especialistas.

3.6.1.2 Taller #1

Para determinar la validez del taller con los niños y niñas de las escuelas se entrevistó personalmente a la profesora Catty Orellana el día 6 de setiembre del 2017 en la Facultad de Educación UCR. Ella indicó que era necesario aumentar al doble el tiempo para la “Actividad rompe hielo” (de 5 a 10 minutos), además recomendó que para generar empatía y más cercanía a sus experiencias infantiles, podría incluirse un perro en una de las tarjetitas de animales urbanos. Estas consideraciones fueron tomadas en cuenta, se reemplazó la ardilla por el perro. Así mismo, Orellana recomendó llevar más de un peluche de musaraña para acortar los tiempos y agilizar la actividad, por lo que se diseñaron dos animalitos de fieltro.

En el caso de la actividad “Mi vecina la musaraña”, se había incluido para el trabajo con carteles la pregunta: ¿Por qué es importante este animalito para la naturaleza? La educadora recomendó quitar el término “naturaleza” porque daba la impresión de que el animal vive en lugares alejados de la ciudad y la pregunta en sí podría generar confusión. Se sustituyó por la palabra “Importancia” solamente.

El cuestionario para las actitudes hacia la musaraña también fue validado por Catty Orellana, que recomendó modificar los siguientes enunciados: “Me gusta ir donde

viven las musarañas en la naturaleza”, “Las musarañas son importantes en la naturaleza” y “Me gusta aprender cómo las musarañas se comportan en la naturaleza”. De acuerdo con la docente, esta afirmación induce al niño o la niña a pensar que las musarañas no viven en las ciudades, genera una lejanía o las ubica en espacios naturales únicamente, no en las urbes. Se propuso reemplazar naturaleza por “las ciudades”.

Posteriormente, el cuestionario fue revisado en una entrevista personal con la Lic. Lorena Kikut, especialista en Estadística el día 14 de setiembre de 2017. Ella sugirió cambiar las frases que presenten “Me gusta” a una conjugación condicional: “Me gustaría”, de igual forma con otros verbos: “deberían, podrían”. Kikut coincidió en la observación de Orellana sobre la exclusión de “naturaleza” y la inserción del concepto “ciudad”. También recomendó alternar las preguntas y cambiar las caritas de Sí, No sé y No, por unas más sencillas. Todo ello se corrigió en el instrumento.

Finalmente, el 19 de setiembre, la Dra. Susan Francis revisa el instrumento en físico. Coincide con la necesidad de caritas más sencillas y recomendó modificar la redacción del enunciado: “Las personas deben hacer daño a las musarañas” por “Me desagradan las personas que le hacen daño a las musarañas”, ya que a esa edad los niños son dados a pensar de manera positiva, indicó Francis. El instrumento final con ésta y las otras correcciones puede observarse en el anexo 2.

3.6.1.3 Taller #2

La guía del segundo taller, así como los materiales a utilizar fueron revisados por la Dra. Susan Francis Salazar. Se recomendó comenzar con el texto menos literario: el divulgativo y continuar con la infografía y, finalmente, con el cuento. Además, se determinó que las preguntas 1 y 2 del cuestionario (ver anexo 6) debían incluir “¿por qué?” para conocer su opinión o valoración. En la pregunta 4 se recomendó cambiar la palabra “curioso” por interesante, que es más clara para los niños y niñas.

Los textos fueron revisados primero por el biólogo Diego Salas Solano. Su sugerencia fue cambiar esta explicación: “Las musarañas son familia de los topos y

los erizos, aunque las personas las confunden con ratones por su tamaño” y aclarar que son parientes lejanos.

Los tres materiales fueron enviados a dos niñas, una de ellas de un grupo del Colegio Calasanz que no participó de los talleres y una niña de otro colegio privado del área. El texto inicial fue enviado a las madres de ambas niñas para ser leído. Ambas niñas indicaron cuáles palabras o conceptos no entendieron: endémica, metabolismo, caravana, hojarasca, madrigueras, escurridiza, inofensiva, acicala, charrales, sigilosamente, acecha, despavorida, guarida, sirín sirín, y frases como “Tiene un metabolismo acelerado, como el del colibrí”, “a caminar rápido, uno dos tres, a su vivienda”, “quebrada Los Negritos en San Pedro” y “sale espantada en sentido contrario”.

Específicamente en el caso del cuento, se solicitó la revisión por parte del Máster Rodolfo González, quien además de ser comunicador e historiador, es cuentero. Entre sus recomendaciones y comentarios indicó que se hiciera más inminente la persecución del gato y valoró como positivo las descripciones simples, las imágenes “pintadas” y el uso de frases cortas, además sugirió utilizar una gráfica más cercana a los videojuegos, de colores vivos, lúdica.

3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de la información

El análisis documental relacionado con las características y comportamientos de la musaraña se efectuará en cinco etapas: 1. Rastreo e inventario 2. Clasificación 3. Selección (de acuerdo con la pertinencia). 4. Categorización de patrones, tendencias, etc. 5. Lectura cruzada y comparativa (Sandoval, 1996, p. 138).

La entrevista a expertos en Biología se registró por medio de audio y/o en formato digital, se categorizó y codificó y el resultado se integró con los datos del análisis documental. Posteriormente, se analizó bajo el marco teórico planteado en los temas de ecología urbana y divulgación de la ciencia.

La información de audio o vídeo recabada en los talleres con los niños y niñas fue transcrita para unificarse con otros resultados obtenidos con el uso de los

materiales. El análisis posterior se basó en la teoría fundamentada que “se trata de una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y su análisis. Inicia con la descripción, sigue con la ordenación conceptual de los datos de acuerdo con propiedades y termina con la teorización como acto creativo” (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2012).

Se organizaron los datos de acuerdo con unidades de análisis, se categorizaron y finalmente codificaron. Luego se procedió a explicar estas categorías y códigos e identificar similitudes, diferencias o vínculos entre una y otra para generar categorías más amplias, insertándolas en una matriz. La información se comparó con el marco teórico de la investigación y con la información científica, para proceder a realizar un análisis de jerarquización de temas o identificación de prioridades (Stringer, citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y una propuesta de mensajes comunicativos para el objetivo final.

Capítulo 4 Resultados de la investigación

La siguiente información es el resultado del análisis de los talleres con los niños y niñas del Colegio Calasanz y de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa, ambos centros educativos pertenecientes al distrito de San Pedro de Montes de Oca. Los resultados fueron contrastados con los datos científicos recabados de revistas y libros especializados y las entrevistas realizadas a los biólogos sobre las musarañas, sus características, comportamientos, importancia en el ecosistema y causas de muerte del capítulo 5, para luego generar el proyecto de acuerdo con las categorías y subcategorías presentadas en el marco metodológico (ver tabla 1).

4.1 Conocimiento sobre la musaraña

Salvo un niño del Colegio Calasanz, ninguno de los presentes sabía que era exactamente una musaraña. Se les consultó en este centro educativo ¿qué creían que era? Posiblemente por su nombre, 11 niños y niñas consideraron que era una araña. Los otros 12 escolares indicaron que era una rata. En la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa la opinión de los niños sobre la musaraña como un roedor es expresada por seis niños y niñas, otros 12 creen que es una araña y 10 indican que no saben qué es realmente.

Sin embargo, luego de la demostración de la musaraña de peluche y sin indicarles que no es un roedor (en el capítulo 5 se indicarán las características biológicas de ambas familias) los niños y las niñas, en general, mostraron actitudes positivas hacia la musaraña, con excepción de una niña que mostró nerviosismo y llanto cuando sus compañeros empezaron a acercarle la musaraña.

Ante esta situación, la asistente continuó con el resto la actividad y la investigadora apartó el peluche de ella y se le explicó que era normal que sintiera miedo por algo nuevo y extraño y se le indicó que no era un animal real. Al final de toda la actividad la niña había comprendido que el animalito no le haría daño, que era inofensivo y se acercó a tocar el peluche.

Los demás metieron la mano en la cajita donde venía la musaraña y la describieron. En los dos grupos fue notable la emoción al tocar la réplica e incluso dos niños preguntaron si era posible ver una real. Se les dijo que por ser animales silvestres y la dificultad para tener una viva en cautiverio no podían ser llevadas al aula. Podría decirse que los estereotipos, “el imaginar a una musaraña” como una rata o algo desagradable e incluso el miedo ante lo desconocido fueron rápidamente superados, aún cuando no se les ofreció mayor información sobre ella.

La apertura hacia lo novedoso que se observa en los niños y niñas de ambos centros educativos y su facilidad para integrar información ha sido respaldada por investigaciones que indican que entre más pequeños, los seres humanos muestran menos prejuicios y estereotipos hacia temas de ciencia, conforme crecen y se han expuesto más tiempo a los medios de comunicación esta situación cambia. (Tan, Jocz y Zhai, 2015). Este aspecto etario fue confirmado durante la investigación con algunos de los adultos participantes (las maestras y ayudantes) que reaccionaron con asco e incluso miedo la primera vez que observaron el animal de peluche o se les enseñó cómo era una musaraña en imágenes.

En la siguiente tabla se compilan todas las respuestas. En verde se observan aquellas respuestas biofílicas positivas y en rojo las actitudes que pueden catalogarse como negativas, o biofóbicas, de acuerdo con la definición de Kellert (1993). Cada respuesta será desglosada, integrada con otras y explicada más adelante.

Tabla 6. Actitudes hacia la musaraña de los niños y niñas de 8 años de del colegio Calasanz y la escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Domina-	11	12
	Ecologista- científico	Naturalista	Utilitarista	Ecologista- científico	Domina- cionista	Ecologista- científico	Ecologista- científico	Negati- vista	Moralista	cionista	Humanista	Moralista
Pregunta	Me gustaría conocer sobre las partes del cuerpo de las musarañas	Me gusta que las musarañas vivan en la ciudad	Las musarañas están en las ciudades para que la gente las use	Me gustaría saber cómo las musarañas ayudan a sobrevivir a otros animales	Las musarañas podrían ser mascotas	Las musarañas son importantes en las ciudades	Me gustaría conocer cómo se comportan las musarañas en las ciudades	Las musarañas podrían ser peligrosas	Admiraría a las personas que protejan a las musarañas	Las musarañas deberían ser capturadas	Me gustaría ayudar a las musarañas enfermas o heridas	Me desagradan las personas que hacen daño a las musarañas
Sí	36	15	3	46	13	8	39	15	39	3	43	41
No	8	25	33	3	19	8	13	8	6	45	2	7
No sé	8	12	16	3	20	36	0	29	7	4	7	4
Actitud	Positiva	Negativa	Positiva	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva	Neutra	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los resultados en ambos centros educativos fueron similares. La mayoría quiere conocer más sobre estos animales (actitud Ecologista-científico, pregunta 1), lo cual coincide con la información recopilada por Doretto (2015) y Alon-Tirosh y Lemish (2014), donde el tema de la fauna llama la atención a edades tempranas, más aún si es un animal exótico o desconocido.

En este caso puede valorarse las ocho respuestas de “no sabe” como positivas, posiblemente su indecisión sea porque le gustaría conocer algo más o algún aspecto llamativo antes que su anatomía, sobre todo porque no tenían una idea clara de que animal era, es decir, a simple vista una musaraña no tiene partes atrayentes como sería la piel de una jirafa, por ejemplo, o colores exuberantes como un ave de paraíso.

Este es uno de los retos del proyecto, demostrar lo interesantes y peculiares que son las musarañas frente al desconocimiento porque “es un animal muy chiquito, que es oscuro, que se mueve rápido y que es nocturno. Entonces la probabilidad de verlo es muy baja, y si llegás a verlo lo confundís con un ratón” (B. Rodríguez, conversación personal, 14 de febrero, 2018).

4.1.1 Necesidades animales: cobertura y traslado

De acuerdo con los datos mostrados en la tabla 6, a un 48% de los niños y niñas no les gusta que las musarañas vivan en las ciudades y un 23% no sabe (pregunta 2). Lo que puede significar es que al desconocer realmente qué es una musaraña, dudan si vive en la ciudad, o no les agrada tener un animal como éste cerca de sus casas.

Sin embargo, ésta última opción se descarta porque más adelante, en la pregunta 6, el 69% “No sabe” si estos animales son importantes en las ciudades y, posteriormente, en la pregunta 7 la mayoría (un 75%), señaló que le gustaría saber del comportamiento de las musarañas en las urbes. Por ende, su respuesta inicial se da por un desconocimiento del hábitat.

Además, su actitud es positiva ante el animal en un espacio urbano, ya que consideran que no deben ser utilizadas de alguna manera por las personas en las ciudades como se observa en la pregunta 3. En cuanto a sus ideas de hogar para la musaraña son muy variadas, pero destaca en las tres primeras opciones, como se muestra en la tabla 7, el hueco en la tierra, el jardín y un lote abandonado, que son acertadas de acuerdo con la información científica (ver apartado 5.2.1).

Tabla 7. Lugares donde los niños y niñas creen que vive la musaraña

Hueco en la tierra	11	Jardín	10	Lote abandonado	8
Casa	6	Árbol	3	Bosque	2
Alcantarilla	1	Basura	1	Ciudad	1
Desierto	1	Edificios	1	Manglar	1
Parque	1	Pastizal	1	Raíces	1
Tuberías	1	Zacate	1		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Por tanto, tienen conocimientos previos relacionados con otros animales similares que conocen, son capaces de realizar analogías y de intuir ciertos elementos, lo cual puede aprovecharse para ligar este proyecto con otras especies similares e ir ampliando con más información científica.

Los otros espacios aportados por los diferentes equipos de niños están relacionados con la ciudad: alcantarilla, ciudad, tuberías, basura, parque, zacate; todos ellos afines a lugares donde se encuentran ratones o ratas o espacios verdes donde aún puede haber animales silvestres, como los parques. Mencionan otros ecosistemas como el desierto, el bosque y el manglar, por lo que tienen alguna base biológica sobre la posible presencia de animales como la musaraña en esos espacios, lo cual es respaldado desde la ciencia ya que en el planeta se encuentran especies de musarañas tanto en lugares húmedos como áridos (Nowak, 1999, p.203). En Costa Rica las que se han encontrado en la ciudad provienen de cafetales o charrales (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

4.1.2 Necesidades animales: agua y comida

Aunque, en general, se observaron actitudes positivas hacia la musaraña, en la información recopilada en los carteles continúan asociándolo con un roedor, una rata o similar, al creer que comen queso o basura o como otras mascotas como conejos o hámsteres que se alimentan de lechuga y zanahoria.

Tabla 8. Alimentos y lugares donde consiguen agua las musarañas según los niños y niñas

Gusano	7	Queso	7	Agua de fuente artificial	6
Basura	6	Caracol	6	Lagartija	5
Lechuga	5	Zanahoria	5	Río	4
Estanque	3	Araña	2	Comida de mascota	2
Insectos	2	Plato de comida	1	Dulces	1
Hormigas	1	Nueces	1	Otros animales	1
Sandía	1	Raíces	0		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

No obstante, aciertan en el consumo de gusanos, caracoles, lagartijas, arañas, hormigas e insectos, así como “otros animales”. Nowak (1999) afirma que las distintas especies de musarañas son principalmente “insectívoras o carnívoras, pero algunas comen semillas, nueces y, probablemente, otros materiales vegetales” (p. 203) [traducción propia]. Este acercamiento a las respuestas contradice el modelo de déficit de acuerdo con Longnecker (2016, p. 4) donde se parte de “una transferencia de información de una alta concentración de información (un experto) a una zona de baja concentración (un novato)” [traducción propia], sin considerar el aprendizaje y conocimientos previos de los individuos en este caso los niños y niñas y su entorno e intereses.

4.2 Biodiversidad

En cuanto a la importancia del animal, saben que la musaraña es parte de un sistema ecológico, donde se relaciona con otros animales y eso beneficia también

a la especie humana. También están conscientes de que debe reproducirse y que no hay que dañarlas. Asocian el adjetivo salvaje con “peligroso”. En el cuestionario sobre actitudes un 88% hace una relación entre el animal y su importancia para otras especies.

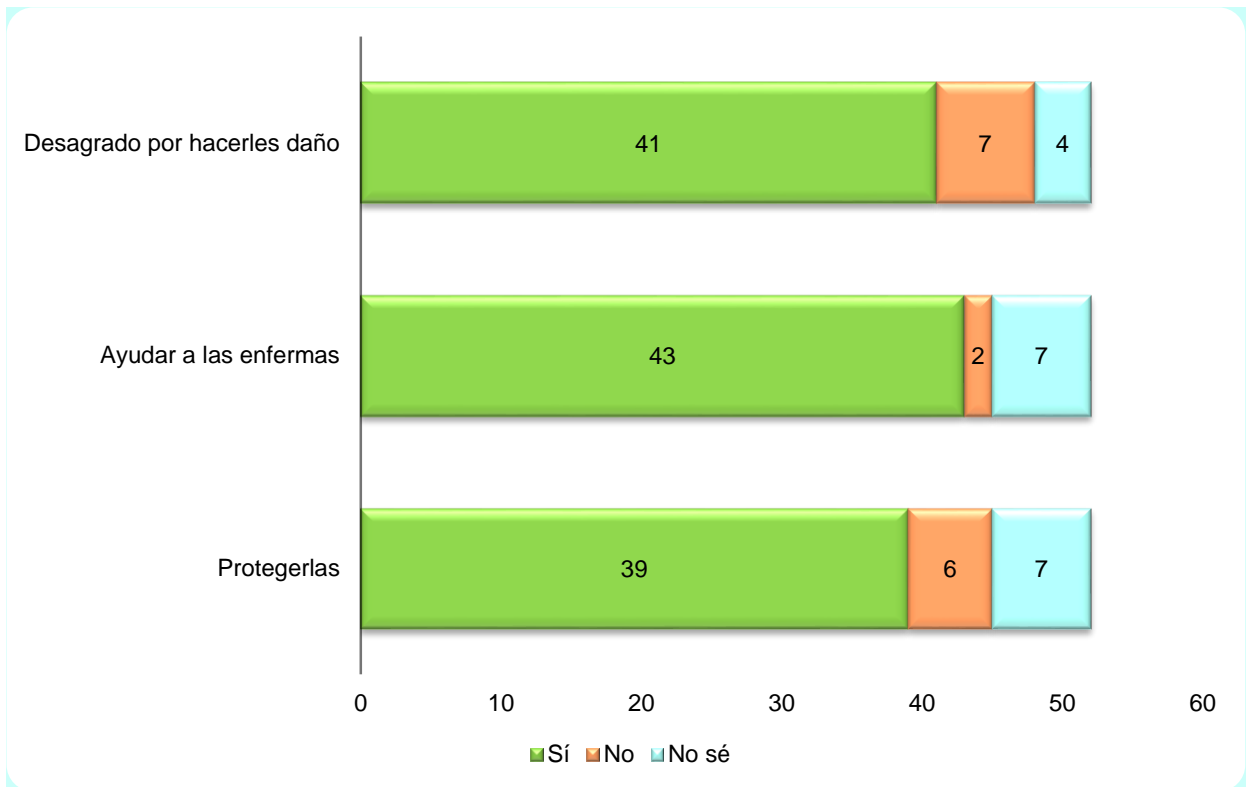
Aunque la palabra biodiversidad no se incluye en este enunciado, es claro que saben que es vital para el equilibrio de un ecosistema (Alberti, 2005, p. 173) y sienten inquietud por la pérdida de hábitat o situaciones de vulnerabilidad de la musaraña, lo que se confirma en otras investigaciones en las cuales los menores muestran preocupación por la naturaleza y quieren conocer más sobre los animales (Doretto, 2015, p. 179), sin llegar a observar noticias dramáticas o de desastres naturales que les generan angustia (Cantor e Nathanson, citado por Doretto, 2015, p. 56).

4.3 Biofilia

De las 12 preguntas del cuestionario aplicado, ocho respuestas mostraron una apertura hacia conocer más sobre el animal o un criterio positivo acerca de su cuidado. En el primer taller, de un total de 52 niños y niñas participantes, 36 están interesados en conocer las partes del cuerpo de la musaraña (70%) y 39 sobre su comportamiento (75%).

Además, al igual que investigaciones realizadas por Kellert (Kahn, 1997) con infantes de la misma edad, ellos tienen conciencia de que los animales, en este caso las musarañas, pueden sufrir y les gustaría ayudarlas, una actitud catalogada como humanista (ver pregunta 11) o les desagradan las personas que les infringen daño (pregunta 12) y admirarían a quienes ayuden a este animal (pregunta 9), ambas actitudes de tipo moralista.

Figura 1. Actitudes moralistas y humanistas mostradas por los niños y niñas hacia la musaraña



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Así mismo, un 87% de los niños y niñas se opone a que las musarañas sean capturadas (pregunta 10) y casi un 8% no sabe si es correcto o no. Acá también se muestra una confusión, los niños opinan que las musarañas no son mascotas (36%), o no saben si pueden serlo (38%) ni si son peligrosas (56%). Esta situación es esperable, ya que en nuestro país muchos animales silvestres, entre ellos mamíferos, han sido utilizados de esta manera (Drews, 2001, p.112). Además, al tener un tamaño similar a otros animales domésticos los niños podrían asociarlos con mascotas; de hecho, durante las actividades los comentarios acerca de querer tener una musaraña en su casa fueron recurrentes, especialmente las niñas que veían con ternura al animal.

Tabla 9. Síntesis de la importancia de la musaraña de acuerdo con el trabajo en grupo de los escolares y las subcategorías relacionadas

Biodiversidad, homogenización.	Biofilia (naturalista)	Biofilia (estética)	Biofilia (moralista)
Cuida a los animales. Ayuda a los animales más pequeños. Se come algunos animales que nos pueden hacer daño. Ayuda a los insectos.	Es un ser vivo. Sus hijos y su familia.	Es bonito. Es lindo. Es único. Es especial.	Merece respeto porque lo creó Dios. Que los niños aprendan que no hay que matarlas No es un animal salvaje, no hay que lastimarlas.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la tabla 9 se observan, como indica Gail Melson (2013), nuevas categorías conceptuales y de razonamiento moral al conocer la existencia de la musaraña en su entorno cercano y la situación de vulnerabilidad del animal, son niños y niñas empáticos y con capacidad para entender la problemática medio ambiental.

Puede concluirse que no desean hacerles daño, por el contrario, les resultan atractivas, pero no saben si es un animal silvestre o doméstico, ni las diferencias entre ellos ni tampoco si es seguro el tener una musaraña como mascota. Además, desconocen que ellas pueden vivir en la ciudad, aunque una vez que hacen la relación con roedores las ubican cada vez más en espacios urbanos.

Lee y Garvin y Harré (citados por Longnecker, 2016) señalan que frente a la comunicación de nueva información, el rechazo o la aceptación depende de “la cognición, los valores, las creencias y las actitudes existentes de ese individuo” (p. 6) [traducción propia]. A la luz de lo expuesto por Rivas (2008) donde las actitudes son el resultado de lo que se sabe, las reacciones y las conductas, estos dos últimos niveles son positivos en los niños, pero les falta información para tener una actitud fuerte. Por tanto, los mensajes contruidos con la información biológica deben hacer hincapié en las características que la diferencian de un roedor, su comportamiento inofensivo y los espacios donde pueden encontrarse en la ciudad.

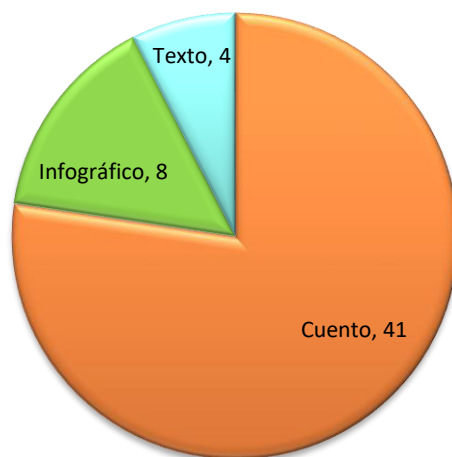
4.4 Mensajes preferidos por los niños y niñas

La información que se presenta en este apartado se construyó a partir de los comentarios y los datos recopilados por medio de los cuestionarios para cada uno de los materiales presentados en el segundo taller. Esta actividad se efectuó con los niños y niñas de Colegio Calasanz y de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa en el mes de octubre del año 2017, los días 20 y 31 respectivamente.

4.4.1 Contenido de los mensajes de divulgación

De acuerdo con los datos recolectados por medio del cuestionario (ver anexo 6) de los 53 niños y niñas que participaron del segundo taller, 41 de ellos, es decir un 77% de la totalidad, escogió el cuento como preferido, esto sin importar que fuera el último material que se les presentara.

Figura 2. Formato de material divulgativo preferido por niñas y niños



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Estos datos reflejan numéricamente la reacción de los niños y las niñas, el cuento fue el material que más expectativa y atención generó. En las observaciones de los vídeos se constata que, sobre todo en el caso de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa, fue el momento de mayor atención y silencio, comparado con el resto del taller, cuando más bien se mostraron inquietos y dispersos. Durante la lectura del cuento en este centro educativo, la mayor parte de los niños y niñas se concentraron, el único comentario realizado fue: “queda por aquí”, refiriéndose a la quebrada de Los Negritos.

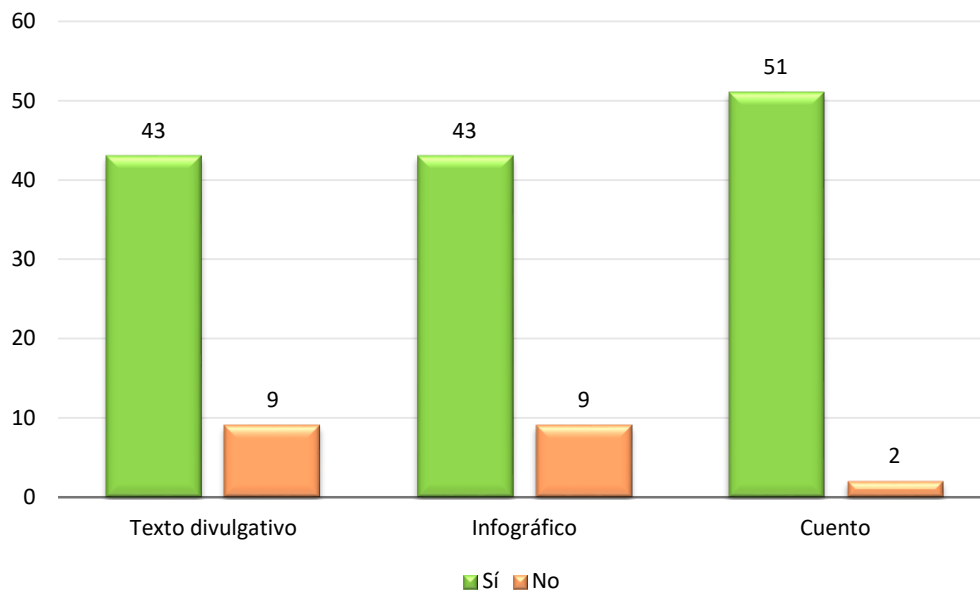
Estas reacciones y nivel de concentración reafirman lo expuesto por Negrete sobre la narrativa ya que “existe evidencia empírica que sugiere que los individuos cuentan con esquemas (conocimiento previo) de la estructura de un cuento clásico [...] con los que guían la comprensión y el aprendizaje de la información científica contenida en una narrativa” (Negrete citado por Negrete, 2012, p. 46).

En el Colegio Calasanz el escenario se repite, de hecho, surgió únicamente una consulta: ¿cómo pueden cazar a los insectos si ni siquiera tienen ojos y los insectos son rápidos? Además, en tres momentos claves mostraron emociones diversas: cuando se lee que le va a dar un paro a la musaraña: se ríen, cuando se cuenta que ella se salvó, sonrieron, suspiraron y mostraron satisfacción y al ver las imágenes expresaron ternura. Estas “imágenes poéticas, coloridas, humorísticas, exageradas o que involucran algún tipo de acción” (Yates, citado por Negrete 2012, p. 47) aumentan la recordación, por lo que el cuento, sin lugar a duda, fue una buena opción para trabajar con los niños y niñas de esta edad, no en vano León (2014) también lo recomienda como estrategia para adaptar el contenido.

El segundo lugar en preferencia fue el infográfico. Tanto en el Calasanz como en el centro educativo Emma Gamboa, ocho niños y niñas lo prefirieron. La distribución de preferencia fue idéntica: tres niñas y un niño por grupo. Curiosamente este material fue el que generó mayor cantidad de preguntas y comentarios que se muestran más adelante. Únicamente dos niños y dos niñas de la Emma Gamboa prefirieron el primer material.

Al consultarles si el texto del material les pareció divertido, el cuento de nuevo lleva la delantera, este texto recibió la mayoría de las calificaciones positivas.

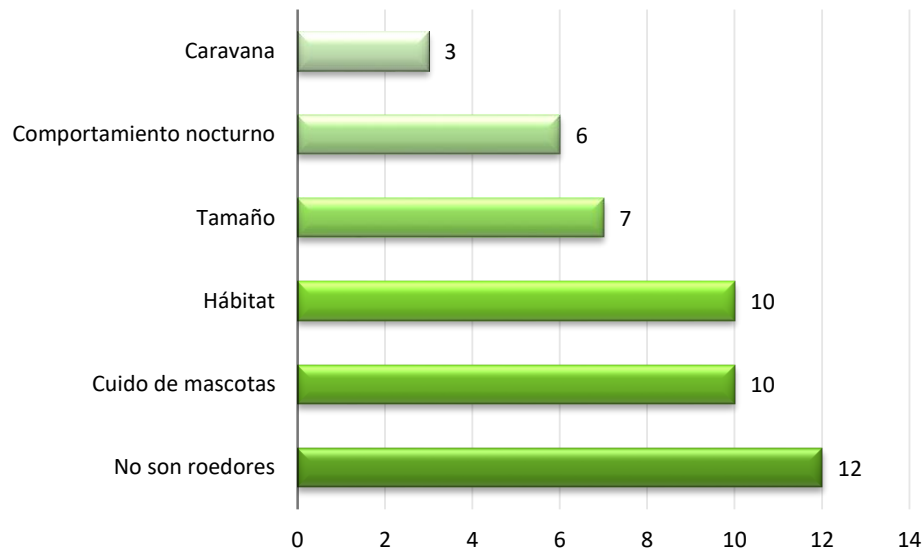
Figura 3. Texto más divertido de acuerdo con la opinión de los niños y niñas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Para conocer ¿qué les parece interesante? se unificaron las respuestas de acuerdo con la cantidad de menciones en los tres materiales.

Figura 4. Temáticas de mayor interés



Fuente: Elaboración propia, 2017.

No obstante, esta sumatoria no es suficiente para indicar los aspectos que más llamaron la atención, sino que se consideraron otros elementos subjetivos y de participación durante el taller. A lo largo de las dinámicas surgieron inquietudes y reacciones que pueden agruparse de la siguiente manera:

a) Características

En el primer material la comparación del tamaño del pequeño mamífero con una tacita de té les hizo suspirar. En el caso del infográfico gritaron sorprendidos al ver el tamaño de la musaraña comparado con un ratón. También hubo murmuraciones y comentarios entre ellos sobre lo pequeño de sus ojos y sus dientes rojos, por lo que determinadas características de la musaraña, sobre todo, lo diminuto de sus partes provocan reacciones biofílicas positivas en los niños.

- Si las ratas son más grandes que los ratones. ¿Cuánto mide un ratón?
- ¿Por qué tienen los dientes rojos?
- ¿Se les caen los dientes?

- “Si no tienen orejas, ¿cómo escuchan entonces?”. En este punto otro niño relacionó el concepto con las “orejas de las tortugas”, para explicar que sí tienen oídos, pero no orejas.
- ¿Tiene la nariz alargada, como el topo?
- ¿Qué tienen de parecido las musarañas a los erizos?
- ¿Cómo pueden ver adónde van si son ciegas?

Es interesante la pregunta sobre si se les caen los dientes, posiblemente por la edad de los participantes, que pasaron por una etapa en la que cambiaron sus dientes de leche por los permanentes, les interesa saber si en otros animales sucede lo mismo.

b) Comportamientos con las crías

Aunque el tema de las crías solo se evidencia en la ilustración 6 con la caravana, todo lo asociado con “los bebés” generó expresiones de ternura en los niños y niñas, dando una señal de actitud biofílica humanista y estética. Otro comentario interesante por su comparación con otras especies urbanas fue “Hay animales que yo he visto, parecido a las musarañas que las ponen en su lomo, las zarigüeyas” al relacionarlo con las caravanas. Las preguntas sobre ellas fueron diversas:

- ¿Cómo se limpian? (ellas mismas)
- ¿Cómo las limpia? (a las crías).
- ¿Cuántos tienen? (sobre las crías)
- ¿Cuánto miden las musarañas bebés?
- ¿Cómo es que se agarran de la colita, con la boca o las manitas? ¿Como los elefantes?

c) Cadena trófica/alimentación

En general, ellos se mostraron asustados al saber que los gatos se las comen. Un alumno comentó al grupo que “las musarañas son un poco pequeñas, cinco centímetros, los gatos son curiosos. Si sacan los gatos afuera, van a lastimar a las

musarañas”, mostrando un entendimiento de la situación y subrayando la desventaja del animalito. Las preguntas no fueron tan inquisitivas en este aspecto:

- ¿Las musarañas solamente comen insectos, si ven uno ellas salen corriendo para atraparlas?
- ¿Por qué es inofensiva?
- ¿Muerden?
- ¿Por qué están en peligro?
- ¿Comen hormigas?

d) Hábitat

Sobre el hábitat, preguntaron si ¿las musarañas ticas son únicas, no se encuentran en otra parte del mundo? Este aspecto debe explicarse mejor e indicarse que las musarañas no son únicamente costarricenses, sino que existen otras especies diferentes en otras partes del mundo.

e) Reacciones negativas

Durante el segundo taller resaltó la actitud humanista de todo el grupo ante el comentario de una niña: “Si encontramos una musaraña en el patio y no puede escapar, ¿la podemos patear para sacarla?”, en este instante los niños realizaron sonidos de negación y consternación.

En cuanto al cuestionario sobre el material #1, cuatro niños indicaron que no les gustó el texto porque la musaraña estaba en peligro. Solo un niño indicó que “las musarañas pasan enfermedades” y otro que no le gustaba “porque no pueden estar en la casa”, uno “no sé” y otro “porque no me divierte esto”.

Sobre el material #2 fueron menos expresivos, solo dos niñas indicaron que no les divertía el texto porque “los gatos se las comen” y “la musaraña está en peligro”. En el material #3 un niño indicó que no le divertía “porque el gato la quería matar” y una niña porque “la musaraña está en peligro”. Sin embargo, estos dos casos señalaron en todas las respuestas anteriores que el material tampoco les divertía por las

mismas razones, por lo que podría asumirse que lo que no le gusta es que la musaraña sea vulnerable, no en sí el texto.

4.4.2 Longitud de los mensajes

Si bien es cierto el primer texto tiene 300 palabras, el infográfico 220 y el cuento 450, este último, como se observó en el apartado anterior, fue el preferido por los niños. Por tanto, pesa más el formato que la longitud de los mensajes. Sin embargo, si se consideran la cantidad de preguntas que suscitó el infográfico, podría pensarse que al ser el de menor extensión requirió dar más explicaciones.

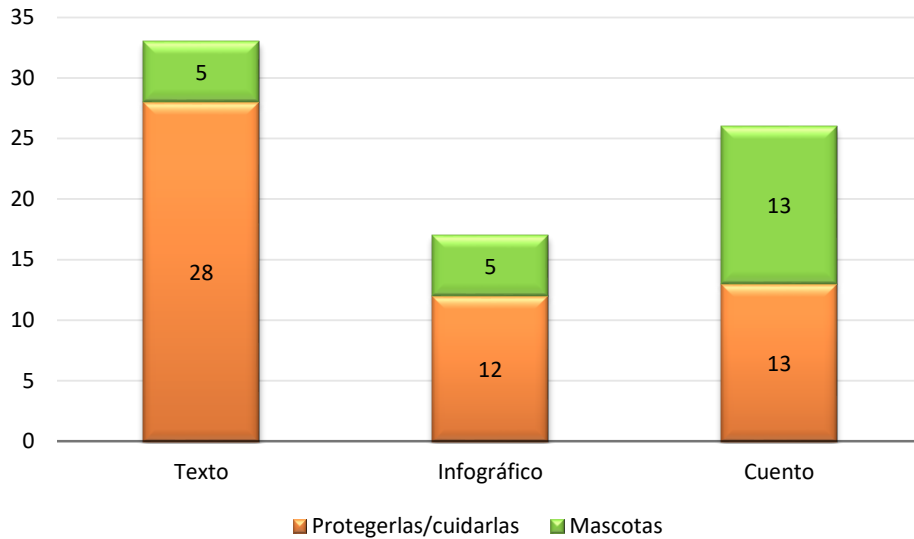
4.4.3 Complejidad de los mensajes

La complejidad se puede analizar desde dos aristas: aquellas palabras desconocidas y aquellas ideas que necesitan de una mayor explicación para ser comprendidas.

En la primera situación cinco niños no entendieron la palabra “pavimento” del primer material, y un niño la palabra “inofensivas”. El material #2 no presentó observaciones, posiblemente porque la mayoría de los conceptos fueron acompañados de ilustraciones. Para el cuento si hubo dos comentarios sobre “tilín, tilín”, uno sobre la palabra “quebrada” y otro sobre “indefensa”.

En cuanto al nivel de comprensión del mensaje los niños y niñas mostraron dos ideas principales muy claras en los tres materiales presentados:

Figura 5. Mensaje principal del material #1



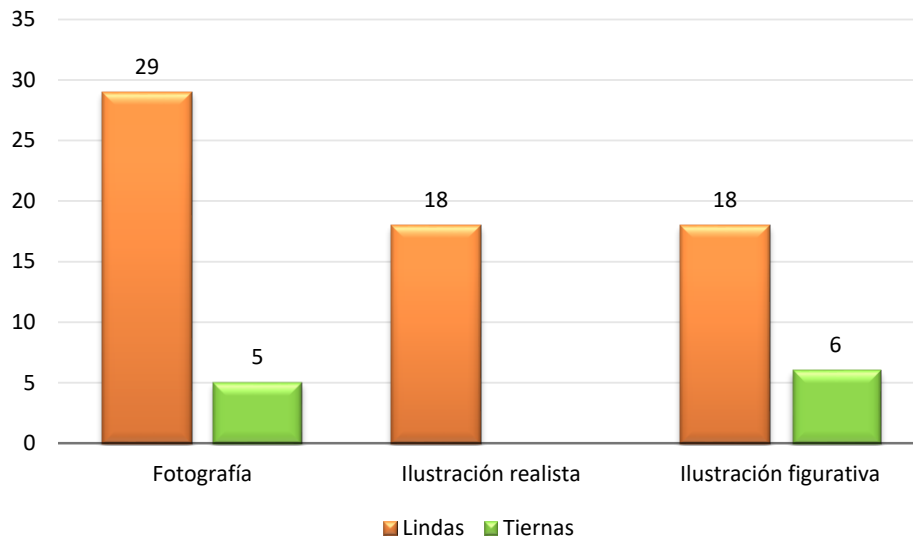
Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el primer material los niños y niñas entendieron que las musarañas no son mascotas, en los dos siguientes materiales la referencia a “mascotas” es sobre el cuidado que hay que tener en las casas para que éstas no les hagan daño a las musarañas.

4.4.4 Tipo de imagen

Fueron pocas las observaciones para las imágenes utilizadas; en general tuvieron una buena aceptación como se muestra en la figura 6. La fotografía posiblemente fue la mejor clasificada porque nunca habían visto una, lo que denota una apertura hacia el animal y su apariencia.

Figura 6. Clasificación de las imágenes de los materiales



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Aunque el infográfico no obtuvo menciones de “ternura”, los niños y niñas sí realizaron múltiples comentarios: “porque se ven muy reales”, “miden 5 centímetros y porque también se agarran de las colas”, “me gusta la manera de como está pintado”, “me gustan las imágenes porque son más grandes”, “porque son diferentes las ratas y las musarañas”, “porque son claras”, “porque no sabía que comían”, “porque me divierten mucho”, “se ven reales pero con diferentes cosas”, “porque me parece que se puede camuflar”, “porque son dibujos más claros”, “por su pequeño tamaño”.

Pocos niños y niñas indicaron que las imágenes no eran de su agrado. Para la primera imagen utilizada, que fue fotografía en color, solo un niño dijo que no le gustaba y respondió “Porque las musarañas se ven en peligro”. En el caso del infográfico que se utilizó ilustración realista, un niño indicó que no le gustaba “porque se ve borroso”, posiblemente por la técnica utilizada. Sobre el cuento, que eran ilustraciones figurativas una niña indicó que “no se parecen a una musaraña”.

Por tanto, podría decirse que las tres imágenes recibieron un mismo nivel de aceptación, sin embargo, si se consideran las reacciones durante el taller, la que

cautivó por completo fue la utilizada en el cuento, a pesar de ser el material más pequeño. Además, el infográfico generó confusión en la imagen que muestra a la musaraña comiendo un grillo, los niños acotaron que parecía una planta.

Con la información mostrada se puede concluir una serie de elementos que prefieren los niños y niñas que participaron de la investigación. En lo referente al contenido de los mensajes se decantan por el formato del cuento, sin importar que este tenga una extensión superior. Les interesa conocer de las características físicas, lo relacionado con las crías y con la supervivencia del animal. Sobre la complejidad de las palabras utilizadas, realmente fueron mínimos los términos que no comprendieron y en el caso del tipo de imagen preferida, les gusta más la ilustración figurativa, más cercana a una caricatura.

Capítulo 5 Proyecto de divulgación de la ciencia

En este apartado se presenta la información de carácter biológico que fue recopilada y, posteriormente, adaptada desde la comunicación para el diseño de las actividades y elaboración de los distintos materiales, incluyendo el proyecto final (ver apartado 5.4). En la Tabla 10 se sintetiza el contenido científico:

Tabla 10. Características y necesidades de la musaraña

Tamaño peso y partes del cuerpo	Mamífero más pequeño en Costa Rica Tamaño: 6 -9, 5 cm. Peso: 4-7 gr. Cinco dedos. Cola es 1/3 de su longitud. Cinco dedos. Color del pelaje: negro, la <i>C. orophila</i> es café. Pobre visión, buena audición. Sin orejas. Fosoriales.
Peculiaridades	Nacen con dientes permanentes. Dientes con manchas rojas. Pueden morir de miedo o por un fuerte sonido.
Diferencia con los roedores	Más cerca filogenéticamente de los primates que de los roedores. Tamaño de los ojos es reducido. Los ratones tienen orejas, las musarañas ticas no. Largo y puntiagudo hocico. Cinco dedos, los ratones cuatro en las patas delanteras.
Comportamiento	Colaboran. Forrajean solas, pero viven en grupos. Se pueden acicalar entre ellas. Realizan caravanas. Duermen en grupos. Se comunican: chillidos, chasquidos, clics. Generan sonidos ultrasónicos para ecolocalización. Diurnos y nocturnos. Salen más de noche.
Longevidad	8 meses en la naturaleza, 21 en cautiverio.
Alimentación	Alta tasa metabólica. Pueden morir en pocas horas. Pueden comer lombrices, ciempiés, grillos, escarabajos o arañas, otros animales pequeños como ranas y semillas. Pueden ser caníbales.
Hábitat	Viven debajo de árboles, en los huecos, cavidades o grietas o lugares con mucha hojarasca. Cerca de ríos.
Reproducción	No tienen genitales visibles. Maduran al mes de nacidas. Tienen glándulas odoríferas. Gestación entre 21 y 23 días. Camadas de hasta 9. Nidos hechos de hojas y hierba seca.

Función en el ecosistema	Parte de la cadena trófica, comen insectos y son presas de serpientes, lechuzas, felinos y carnívoros pequeños. Controlan plagas en cultivos.
Causas de muerte	Captura por depredadores. Shock. Cambio climático, temperatura extrema, inundaciones. Especies exóticas, gatos, perros, ratas.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En adelante se encuentran desarrollada la información de acuerdo con las diferentes subcategorías de investigación.

5.1 Características de la musaraña y comportamientos en la ciudad

5.1.1 Tamaño, peso y partes del cuerpo

Dentro de la familia de las musarañas, se encuentran los dos mamíferos más pequeños del mundo (Wainwright, 2002, p. 75). No es raro por tanto, que estos animalitos también sean el mamífero más pequeño en Costa Rica (Durán, s.f.).

Específicamente las cinco especies costarricenses van de los seis a los nueve centímetros y tienen un peso entre los cuatro y los siete gramos (Wainwright, 2007, p. 70). En el caso de la *C. nigrescens*, autores como Dean, Leenders, Reid y Zook (2010, p. 21) estiman su tamaño en 9,5 cm.

Elizondo (2013) detalla otras características a partir de estas dimensiones generales. Por ejemplo, la longitud de cabeza y cuerpo va de los 55 a los 78 milímetros y muestran una longitud de la cola entre los 12 y 27 milímetros, con una longitud de su pie de un centímetro aproximadamente, además sus patas delanteras tienen diminutas garras. Poseen cinco dedos en cada una de sus patas y son plantígrados, es decir, que apoyan toda la planta del pie y de las manos para caminar (Wainwright, 2002, p. 76).

Su cola es corta, siendo normalmente de un 1/3 de la longitud de todo su cuerpo (Elizondo, 2013). Su pelo es corto y denso (Kent y Ohl, 2012) y en lo referente al color, la especie *C. parva* (ahora *C. orophila*) es la única de pelaje café, el resto son

de color negro (Wainwright, 2007, p. 70). De hecho la *C. parva* tiene el dorso de pardo a marrón, pero el vientre más pálido y en ocasiones blanco (Mora, 2000).

Se han medido musarañas recién nacidas y presentaron un tamaño de 22 milímetros y un peso de 0.32 gramos (Hamilton, 1944, p. 6). El desarrollo de las crías es rápido, a los 14 días ya abren los ojos y al mes tienen el peso de un adulto. (Whitaker, 1978, p. 3).

Al ser animales fosoriales, es decir que viven bajo la tierra, presentan una pobre visión (Salas, comunicación personal, 3 de octubre 2017), algo constatado por Rood (1958) quien las estudió en laboratorio y determinó que no eran capaces de distinguir objetos, además su sentido del olfato “no está bien desarrollado, aunque las musarañas constantemente tuercen la nariz y olfatean a fondo cualquier objeto extraño que encuentren. No pueden encontrar un gusano de comida a una distancia mayor de tres pulgadas” (p. 499) [traducción propia].

Por el contrario, tienen una excelente audición (Rood, 1958; Wainwright, 2002) y un buen sentido del tacto por medio de sus hocicos y vibrisas, que son pelitos táctiles como los bigotes por ejemplo (Hamilton, 1944). Curiosamente tienen solo dos orificios para los oídos sin presentar orejas (Kent y Ohl, 2012). José Ramírez (conversación personal, 25 de setiembre, 2017) asegura que las musarañas tienen la cóclea muy desarrollada lo que “les puede ayudar a detectar vibraciones en el suelo” y les ayudaría también a detectar a sus presas.

5.1.2 Peculiaridades

Estos pequeños animales nacen con sus dientes permanentes, antes de nacer pierden los de leche (Wainwright, 2007; Whitaker, 1974). Sin embargo, más allá de esto, uno de los aspectos más llamativos de las musarañas en Costa Rica es la presencia de manchas rojas en su dentadura (Wainwright, 2002, p. 75).

Ese color característico se debe a un pigmento de hierro, que “hace que sean mucho más fuertes precisamente para poder despedazar el exoesqueleto tan duro de los

insectos de los que se alimentan” (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

Aunque no se puede asegurar para las especies costarricenses, en otros lugares como Norteamérica, algunas pueden tener una mordida venenosa, esto las convierte en el único mamífero con esta característica, usada para inmovilizar insectos y comerlos después o cómo método de defensa (Wainwright, 2002, p. 76).

Pero no solo su dentadura es singular, sino su “nerviosismo”. Las musarañas pueden morir de miedo o por un fuerte sonido como un trueno, su corazón puede latir 1200 veces por minuto si están alarmadas (Wainwright, 2002, p. 76).

5.1.3 Diferencia con los roedores

“Si uno ve el árbol filogenético de todos los mamíferos, uno puede ver que en realidad las musarañas están más cercanas al grupo de los primates, que es el grupo en el que estamos nosotros, que al grupo de los ratones, aunque tengan tantas similitudes con el grupo de los roedores”, explicó José Ramírez en la entrevista realizada (25 de setiembre, 2017). La musaraña, del orden Eulipotyphla, es prima de otras dos familias: la Erinaceidae, que incluye a erizos y los Talpidae, que abriga a los topos.

Ramírez quien ha realizado estudios con ratones, señala que las musarañas se diferencian de los roedores en aspectos como el tamaño de los ojos (prácticamente reducidos) y la presencia de orejas, porque en el caso de las *Cryptotis* no poseen. Las musarañas, por su parte, presentan un largo o puntiagudo hocico y tienen cinco dedos y los ratones normalmente poseen cuatro (Wainwright, 2007, p. 70).

Aunado a estas características, Diego Salas (conversación personal, 3 de octubre, 2017) agrega que “los roedores por lo general tienen las extremidades de atrás bastante desarrolladas para brincar, en este caso las musarañas más bien tienen extremidades cortas y bastantes pegadas al cuerpo, que son características que por lo general tienen los animales fosoriales o semifosoriales”. En cuanto al tamaño

general, “ninguna musaraña es más grande que una rata” (Wainwright, 2002, p. 76) [traducción propia].

Así mismo, los ratones difieren de las musarañas en la dentadura, al presentar estas últimas una línea continua de dientes (Dean, Leenders, Reid y Zook, 2010, p. 21). Los roedores tienen “dos incisivos o dientes frontales muy fuertes”, mientras las musarañas presentan dientes especializados para comer insectos (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017) y dos delanteros en forma de pinza, (Mora, 2000; Wainwright, 2002)

5.1.4 Comportamientos

Se dice que estos animales son sociales (Whitaker, 1974, p. 5). En espacios artificiales, como laboratorios, se han observado musarañas cooperando en la construcción de una cueva (Davis y Joeris citados por Whitaker, 1978; Kent y Ohl, 2012; Mora, 2000), así como conviviendo machos y hembras mientras las crías crecen (Wainwright, 2002, p. 79).

Aunque forrajean solas, cuando están en la madriguera se han observado acurrucadas con otras, posiblemente para guardar calor y, también, ayudándose a acicalarse o secarse con sus patas delanteras u hocico o realizando caravanas con sus crías. Este último comportamiento consiste en agarrarse de la cola para movilizarse de un lado a otro. (D. Salas, conversación personal, 3 de octubre, 2017).

Sobre las maneras en que estos mamíferos duermen Rood (1958) se dio a la tarea de describir las maneras en que estos mamíferos duermen:

La nariz y las patas delanteras están metidas debajo del vientre. La musaraña a menudo varía esto durmiendo con la cabeza extendida, volteándose hacia un lado, o incluso sobre su espalda con las cuatro patas en el aire. En la última posición, la cola se curva sobre el vientre y la parte posterior de la cabeza descansa sobre el suelo (p. 500) [traducción propia].

De acuerdo con este autor, la musaraña cambia de posición constantemente, se despierta, bosteza, se estira, se limpia y si está con otras trata de colocarse debajo.

Pero no solo interactúan, también se comunican. Las musarañas “producen una gran variedad de sonidos que parecen representar sus diversas emociones” como chillidos por enojo o al pelear. Emiten determinados sonidos rápidos, “aparentemente un signo de satisfacción o consulta y se realiza cuando la musaraña está comiendo su comida favorita, limpiándose a sí misma, arreglando material para anidar o investigando un objeto extraño” (Rood, 1958, p. 501) [traducción propia].

Otros observaron a las crías producir pequeños chasquidos cuando fueron retiradas del lado de la madre (Gould citado por Whitaker, 1974). Diego Salas ha detectado en observaciones con musarañas nacionales al menos cuatro vocalizaciones complejas, “pasa como en aves o murciélagos donde hay vocalizaciones bastante desarrolladas para cada tipo de contexto” (conversación personal, 3 de octubre, 2017).

Por otra parte, las musarañas utilizan los sonidos ultrasónicos como medio de ecolocalización (Wainwright, 2007, p. 78), por ejemplo, cuando se encuentran explorando emiten clics repetitivamente de intensidad media y ultrasónica (Whitaker, 1974, p. 6). Sin embargo, la ecolocalización “no es tan fina como la de los murciélagos, no les permite detectar presas, por ejemplo, pero sí les permite tener una visión general del hábitat en el que están” (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

Sobre su actividad, se dice que son animales diurnos y nocturnos (Elizondo, 2013; Wainwright, 2007) y que muestran una “actividad frenética seguida de cortos descansos” (Dean, Leenders, Reid y Zook, 2010, p. 21) [traducción propia]. Este comportamiento había sido confirmado por Rood (1954) cuando las observó excavando con un avance de una pulgada por minuto, aunque alternando con siestas cortas.

De día las musarañas posiblemente sean difíciles de ver porque pasan en sus túneles y madrigueras (Dean, Leenders, Reid y Zook, 2010) y se considera que son nocturnas porque en las noches al presentarse temperaturas más bajas “necesitan energía para poder mantener la temperatura corporal y por eso en parte se vuelven

más voraces”, de acuerdo con el mastozoólogo Bernal Rodríguez (conversación personal, 14 de febrero, 2018). Sin embargo, no está muy claro, porque por ejemplo en zonas altas, como el Cerro de la Muerte, es probable que entren en torpor donde “disminuyen todo el metabolismo del cuerpo, es como una hibernación” y salgan hasta que el clima sea favorable (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

5.1.5 Longevidad

En condiciones naturales el promedio de vida de las musarañas es de 8 meses (Wainwright, 2002, p. 78). En cautiverio pueden alcanzar los 21 meses (Choate y Jones; Laerm, Ford, y Chapman, citados por Kent y Ohl, 2012).

5.2 Necesidades

5.2.1 Alimentación

Las musarañas tienen una tasa metabólica alta (Whitaker, 1974, p. 3), incluso mucho mayor que otros mamíferos con el mismo tamaño (Wainwright, 2002, p. 75). “Eso significa que agotan rápidamente las reservas energéticas y eso hace que tengan que estar alimentándose continuamente” (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017) o de lo contrario en pocas horas mueren.

Como se indicó anteriormente, las musarañas son reconocidas por su voracidad, Wainwright (2002) afirma que llegan a consumir diariamente su peso en alimento. Diego Salas, quien ha tenido musarañas en cautiverio, observó que cuando salen a comer, sobre todo en la noche, comen por lo menos cada media hora (conversación personal, 3 de octubre, 2017).

Sus observaciones coinciden con la literatura que indica que son principalmente insectívoras; pueden comer lombrices, ciempiés, grillos, escarabajos o arañas pero también otros animales pequeños como ranas (Hamilton, 1944; Whitaker, 1978). En cuanto a sus hábitos, la musaraña:

Lleva pequeños trozos de comida a su nido, pero la carne y otros artículos grandes se comen al aire libre. Mientras come, la musaraña nunca se sienta en cuclillas como un ratón, sino que permanece en la posición normal con los cuatro pies en el suelo. Las nueces y las semillas generalmente se estabilizan con las patas delanteras mientras el animal las roe (Rood, 1958, p. 503) [traducción propia].

No obstante, uno de los aspectos más llamativos es que se da el canibalismo sin saber realmente si es interespecífico o con otras especies diferentes ni las razones de este comportamiento (D. Salas, conversación personal, 3 de octubre, 2017).

5.2.2 Hábitat

En la ciudad se les puede encontrar todavía en las orillas de los ríos (B. Rodríguez, comunicación personal, 14 de febrero, 2018) debajo de árboles, en los huecos, cavidades o grietas o lugares con mucha hojarasca (D. Salas, conversación personal, 3 de octubre, 2017). Empero, en las áreas urbanas pueden verse en problemas ya que “tienen que quedar en lugares que no estén cementados del todo y ojalá que tenga comunicación con otros parches vegetativos también para que ellas se pueden mover entre estos” (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017) o de lo contrario podrían quedar aisladas.

5.2.3 Reproducción

Las hembras son sexualmente maduras a los 31 días de edad y los machos a los 36, además se reproducen todo el año (Mora, 2000, p. 59). Sus genitales no son visibles, aunque tanto los machos como las hembras tienen glándulas odoríferas en sus costados y presentan un olor ferroso. “Esa producción de olores es muy relacionada con comportamientos sexuales, interacciones y demás” (D. Salas, conversación personal, 3 de octubre, 2017).

La gestación tiene una duración entre 21 y 23 días (Whitaker, 1978) y tienen camadas de hasta nueve musarañas (Wainwright, 2007, p. 70). Las hembras pueden ser agresivas si se manipulan sus crías (Conaway, citado por Whitaker,

1978) y normalmente las amamantan por tres semanas y las mantienen en nidos de 5 a 9 centímetros hechos de hojas y hierba seca (Wainwright, 2002, p. 78)

5.2.4 Función en el ecosistema

Las musarañas son parte de la cadena trófica, ya sea por su alto consumo de insectos (D. Salas, conversación personal, 3 de octubre, 2017; B. Rodríguez, conversación personal, 14 de febrero, 2018) o por ser presa de serpientes, lechuzas, felinos y carnívoros pequeños (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017). Conjuntamente al consumir hasta el doble de su peso en insectos en una noche, realizan de manera indirecta un control sobre las plagas en los cultivos (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

5.2.5 Causas de muerte

De acuerdo con Walker (citado por Esther y Wolfe, 1981) “la causa más común de mortalidad en las musarañas después de la captura fue el shock” (p. 201) [traducción propia]. Jackson coincidía con ello, pero agregó además “la temperatura extrema o la vejez como posibles causas de muerte” (citado por Esther y Wolfe, 1981, p. 201) [traducción propia] y los ahogamientos por inundaciones, lo que fue comprobado con experimentos realizados en laboratorios con lluvias simuladas (Esther y Wolfe, 1981).

En nuestro país los coyotes, zorros grises, búhos y gatos pequeños las pueden depredar, sin embargo, finalmente no los comen “tal vez porque las musarañas producen secreciones desagradables por la piel cuando están amenazadas” (Wainwright, 2007, p. 71) [traducción propia].

No obstante y más allá de causas naturales, la supervivencia de estos pequeños mamíferos es afectada directamente por dos aspectos: la destrucción o la fragmentación del hábitat (D. Salas, conversación personal 3 de octubre, 2017) y la introducción de especies exóticas, como los gatos caseros. Diego Salas explicó que “todas las colectas u ocasiones en las que alguien llega con una musaraña es porque el gato se la trajo a la casa”, como en el caso de una colecta que conserva

de la orilla de la quebrada de Los Negritos en San Pedro de Montes de Oca. Esta situación puede disminuirse al colocar un cascabel a los gatos para eliminar el efecto sorpresa por ejemplo (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

Aparte de perros y gatos, otras especies introducidas son peligrosas para las musarañas, como se da con “dos especies de ratas, que son las ratas de caño típicas y los ratones de casa también”, ya que estos pequeños mamíferos no están preparados para competir con ellas y las ratas les pueden quitar alimento, espacio y en general “acabar con una población de musarañas” (J. Ramírez, conversación personal, 25 de setiembre, 2017).

Otra problemática, que si bien no está documentada específicamente para las musarañas en Costa Rica y que podría considerarse, es el cambio climático y los desastres naturales. Por ejemplo, en el caso de la especie microendémica de la zona de Monteverde, a pesar de los esfuerzos por localizar otro animal por parte de los científicos y del apoyo de lugareños que llevaban ejemplares encontrados muertos en senderos o capturados por gatos caseros, no fue posible. No se sabe a ciencia cierta si “los cambios climáticos que han ocurrido en la región de Monteverde ya han afectado al enigmático *C. monteverdensis*” (Timm y Woodman, 2017, p. 99) [traducción propia].

5.3 Propuesta narrativa: cuento

Para el proyecto se utilizó como base el texto preferido por los niños y niñas de los centros educativos durante el segundo taller con algunas modificaciones que se explicarán más adelante. Adicionalmente, el cuento ya había sido validado antes de presentárseles (ver apartado 3.6.1 Validación y confiabilidad de los instrumentos y Tabla 5) y había sido elaborado considerando los vacíos informativos de la primera actividad (Ver Capítulo 4).

Para la elaboración del texto se tomaron en cuenta los elementos desarrollados en el currículo de segundo grado por el MEP (2016) sobre los entornos saludables, en este caso las características del animal, el tipo de alimentación y el ambiente en el

que viven, así como su importancia en el ecosistema. No se consideraron los aspectos de crianza, pero puede ser un tema a desarrollar posteriormente por las maestras o padres cuando los niños y niñas conozcan qué es una musaraña.

Toda la información presentada en el proyecto se apega a los datos científicos mostrados en el apartado 5.1 y 5.2. Esta rigurosidad es la principal diferencia con una propuesta literaria o ciencia ficción como indica Sánchez-Mora (2014, p. 97), de igual manera se aleja de un tratamiento antropomórfico del animal encontrado en muchos materiales dirigidos a niños (Cassini, 2016; Vega y Ortega, 2013), de mero entretenimiento (Scalfi, 2014), con contenido fantástico (Bueno, 2012) o con elementos relacionados con la magia o religiosos como encontraron Moreno-Ramos (2013) y Zilhão (2014).

Sobre la narrativa, esta es recomendada por Almeida (2006) para niños de edades escolares, a diferencia de los más pequeños que comprenden mejor con canciones, por ejemplo. Negrete respalda la estructura (2012) ya que:

La colección de experiencias en forma narrativa proporciona una base para entender nuevas experiencias utilizando la analogía. Mientras más variada y extensa sea la colección de descripciones explicativas de acciones previas, más probable será que uno pueda acudir a episodios similares en la memoria que permitan un entendimiento inicial de la nueva situación, y más probable será que uno aprecie y busque elementos que diferencien lo nuevo de la instancia recordada (p. 46).

Por su extensión el texto de este proyecto es definido como minicuento, un subgénero mucho más corto. “Mientras un cuento literario suele tener de 10 a 50 páginas, en cambio un minicuento suele ir de una o dos líneas a una o dos páginas impresas”, como explica Zavala (2017, p. 31). No se consideró una extensión mayor sobre todo por el nivel de atención mostrado durante la actividad, que aunque fue muy buena durante los 10 minutos que tardó, si se extiende mucho más podría disminuir la concentración.

Sobre las características básicas de este género literario, Zavala (2017) indica que el cuento clásico “tiene inicio catafórico, tiempo secuencial, espacio transparente, narrador omnisciente y confiable, personajes paroxísticos, lenguaje literal, ideología pedagógica y final epifánico” (p. 30). Otros autores que trabajan con niños establecen de manera más sencilla su estructura en introducción, nudo o conflicto y desenlace donde se vuelve a la armonía, al inicio se presentan los personajes en un contexto, en un tiempo determinado y considerando una atmósfera emocional donde se desarrolla la trama (Alvarado, citada por Agualongo, 2017, p. 9).

En este aspecto coincide González-Arribas (2007) que señaló la preferencia de la estructura básica además del lenguaje sencillo en los mensajes, aspectos que demarcan el cuento de “La musaraña y la gata Matilde”, así como un uso limitado de verbos como recomienda Doretto (2010). En cuanto a los personajes, se manejan tres:

1. La musaraña: anónima, vive libre. Es inofensiva, no le hace daño al gato.
2. La gata Matilde: es una mascota por lo que tiene un nombre. No se describe su apariencia, porque podría ser cualquiera. Ella también confunde a las musarañas con los ratones.
3. Ariel: puede ser un niño o una niña, vive en un espacio urbano y además tiene la edad del público.

El incluirlos es parte de las sugerencias de los niños en investigaciones realizadas (Scalfi y Micaldas, 2014) donde quieren ser representados. Se establece un espacio físico cercano y reforzado por medio de la ilustración para brindar mayor contexto. El tiempo de la narración es lineal lo que hace fácil la comprensión de la historia.

En cuanto al contenido, se enfatizan las características físicas del animal, ya que es desconocido para los niños y niñas y se incluye la acción alrededor de los problemas de supervivencia de la musaraña: comida, refugio limitado y depredadores. El contenido se alejó de lo alarmista y se concentró en las decisiones que puede tomar el menor como sugiere León (2014), se recurrió a las imágenes mentales por medio de la descripción y el factor sorpresa (Negrete, 2012). Sobre la complejidad del texto

se quitó “sirín, sirín”, sin afectar el texto. A continuación se explica brevemente el porqué del contenido del cuento.

Tabla 12. Justificación del texto para el proyecto final.

Texto	Justificación
La musaraña y la gata Matilde	Se utilizó un título sencillo de fácil recordación.
Hoy amaneció lloviendo. La pobre musarañita andaba cazando lombrices y grillos y se empapó.	Se incluye información sobre la alimentación, pero además se contextualiza la acción en un día lluvioso.
Pero ya es tiempo de irse a dormir, así que a caminar rápido, uno dos tres, a su vivienda.	Se indica su necesidad de dormir y de un resguardo donde descansar.
La musaraña, que no ve muy bien con esos minúsculos ojitos que tiene, no se percata que desde arriba la miran como si fuera una merienda.	Se especifican características físicas del animal.
Matilde, la gata del vecindario, la adorable mascota de Ariel, la vigilaba desde la ventana.	Los gatos en zonas urbanas son depredadores de las musarañas.
La musaraña solo quiere llegar a su casita, secarse con sus patitas y dormir.	Las musarañas se acicalan, no les gusta estar mojadas y descansan por periodos cortos.
Ella vive en un hueco en la tierra, ahí debajo de un árbol junto a la quebrada de Los Negritos en San Pedro.	Se da una referencia espacial real, un lugar cercano. Aunque la palabra quebrada no fue comprendida por un niño con la imagen se explica.
A Matilde le gusta matar ratones. Y cuando ve a la musaraña tan pequeñita, piensa que es uno más. Entonces decide ir a cazarla y sale por la ventana sigilosamente, con mucho cuidado. Se esconde entre las matas, se mueve despacito, despacito.	Los gatos finalmente no se comen a las musarañas, solo las matan. Esto también permite introducir el por qué la gente las confunde con ratones.
Pero la musaraña que tiene muy buen oído, aunque no tenga orejas, sabe que viene algo siguiéndola.	Se indican nuevas características fisionómicas y anatómicas.
La musaraña huye corriendo a meterse detrás de unas hojas amontonadas, pero Matilde es más rápida y le sale por el frente.	Las musarañas son escurridizas y rápidas.
A la musarañita se le acelera el corazón de saber que se la van a comer y cuando ya le va dar un paro cardíaco del susto ...	Acá se incluyen aspectos más de comportamiento, como el que sean asustadizas.
-¡Pst, pst, pst! ¡Matilde, Matilde, Matilde!- se escucha Ariel desde su casa.	Se explica cómo la gata también duerme dentro de la casa, una solución que protege también a la musaraña en las noches.
La gata se distrae y la musaraña echa carrera despavorida y se mete en un hueco en la tierra, donde está su guarida. ¡Por esta vez se salvó!	Se nuevo se presenta el lugar donde vive.
Ariel, que tiene 8 años, no sabe que detrás de su hogar, donde pasa la quebrada, hay musarañas.	Se utilizó un nombre unisex que permitiera identificarse tanto a los niños como a las niñas con el personaje de su edad.

Lo que le preocupa es que a su gata le fascina esconderse y andar de un lado para el otro por el vecindario. Entonces esa tarde le dijo a sus papás que le comprarán a Matilde un collar con chilindrín para saber dónde estaba.	Los chilindrines o cascabeles fueron recomendaciones de los biólogos para quitarle el efecto sorpresa al gato. Se le brinda al niño a la niña una opción para ayudar a las musarañas.
Se hace de noche otra vez. A la musarañita le suena la panza, tiene mucho rato sin probar bocado. Pero tiene miedo. Tic, tac, tic, tac. Pasa una hora. Tic, Tac, tic, tac... Pasa otra hora. ¡La musaraña se va a desmayar! De pronto escucha: ¡Miau miau! ¡Tilín, tilín! Ahora sí, Matilde perdió su efecto sorpresa.	Se destaca el comportamiento nocturno de la musaraña además de su apetito voraz. Si la musaraña no come en algunas horas muere.
La musaraña desesperada, sabe que si aguanta una hora más, se va a morir de hambre. Se asoma y aunque no ve nada, oye en un lado de la quebrada: ¡Tilín tilín! ¡Miau, miau, miau! ¡Es su oportunidad! Sale espantada en sentido contrario hacia el bosquecito, lejos de ese tilín tilín.	Se explica que necesita comer para sobrevivir.
Sin saberlo, Ariel, la había salvado y su gata Matilde, nunca más se comió a una indefensa musarañita.	Se subraya como una pequeña acción puede salvar a una musaraña.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Más allá del texto, autoras como Cassini (2016) afirman que la ilustración es parte importante del relato. Para este proyecto la estética y la estructura de las imágenes refuerzan las ideas sustantivas y las preferencias del público. Se utilizaron colores alegres y vibrantes como el naranja, morado, verde, amarillo y celeste, que generaran motivación y que en las escenas de cacería no crearan un ambiente violento.

La portada y los fondos incluyen dibujos realizados por los niños y niñas durante los talleres de manera espontánea, se decidió integrarlos como reconocimiento a su estética, así como para generar un vínculo con el contenido a nivel emocional y ojalá instarlos a reproducir más imágenes.

En cuanto a los encuadres, se buscó representar el contexto sin caer en muchos detalles, de tal manera que el lector pudiera imaginar el resto. Únicamente en el caso de la quebrada se reforzó el concepto y otros elementos por el contrario se repiten para posicionar las características del personaje y sólo se modificaron las expresiones o posiciones, como en el caso de la musaraña o la gata.

El tipo de ilustración es una estilización de la figura con un alto nivel de iconicidad, es decir, se simplificaron las formas, aunque la base siempre fue realista, de hecho, en la contraportada se incluye una fotografía de una musaraña costarricense para brindar una referencia y que puedan reconocerla. La tipografía utilizada es Mohave: facilita la lectura y posee un grosor que ayuda al contraste con fondos y figuras.

5.4 Proyecto final: La musaraña y la gata Matilde

Cada una de las figuras que se presentarán en este apartado fue realizada en colaboración con el diseñador Jorge Delgado Alpízar. El tamaño de cada una de ellas es de 15 cm. por 15 cm. para facilitar la manipulación por parte de los niños y niñas.

Figura 7. Portada del cuento “La musaraña y la gata Matilde” para niños y niñas de ocho años.



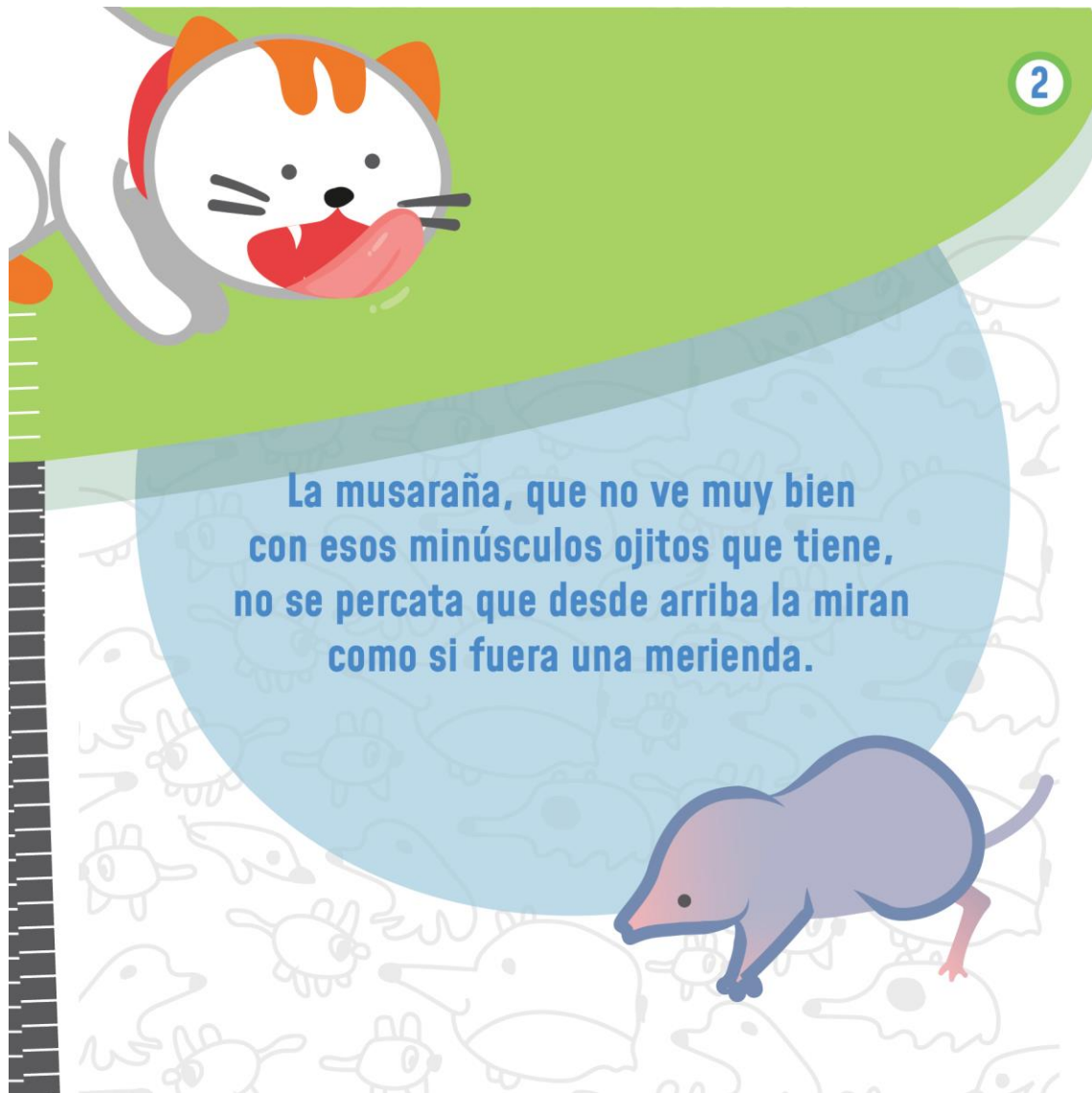
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 8. Página 1 del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 9. Página 2 del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 10 Página 3 del cuento.



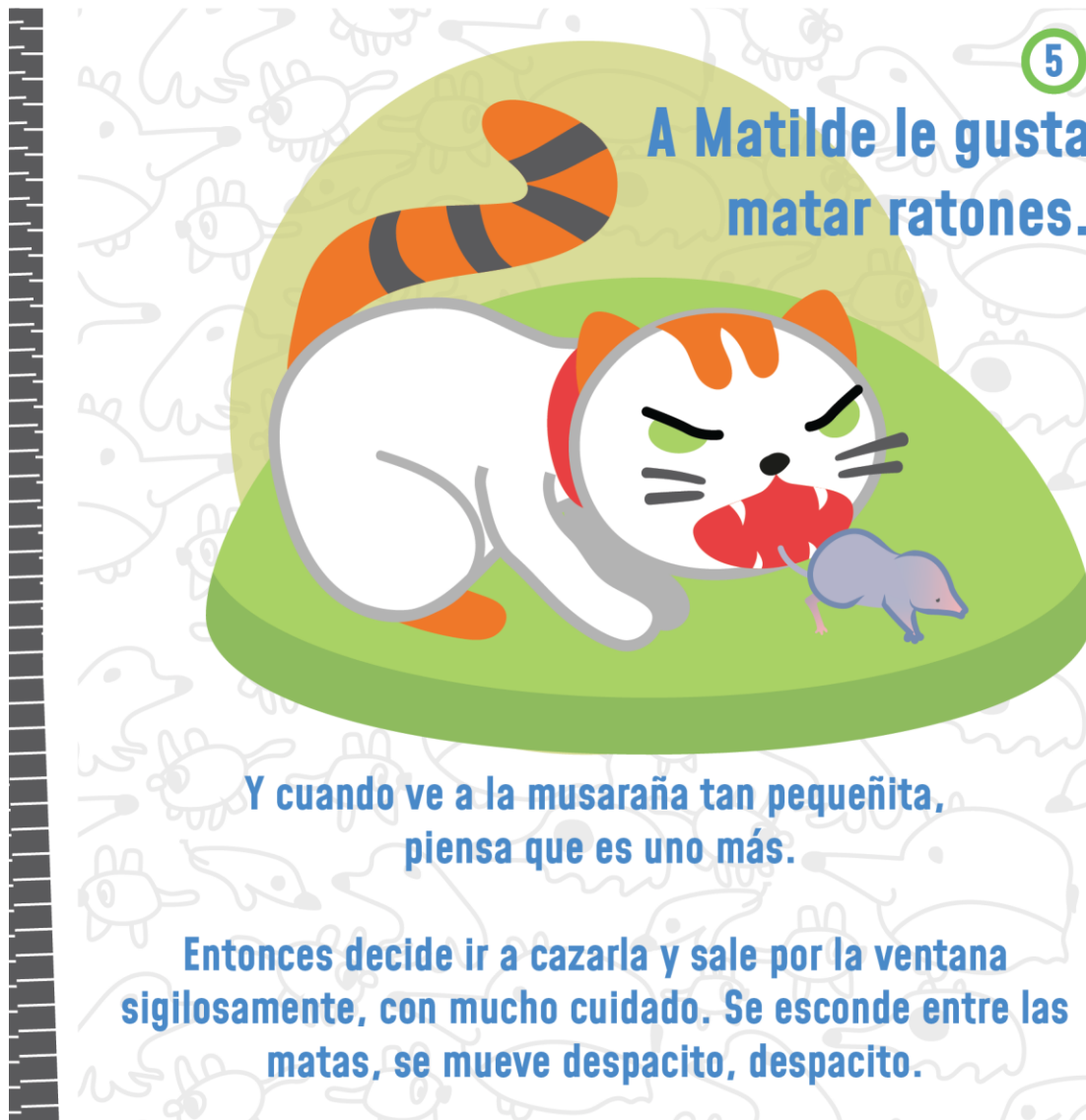
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 11. Página 4 del cuento.



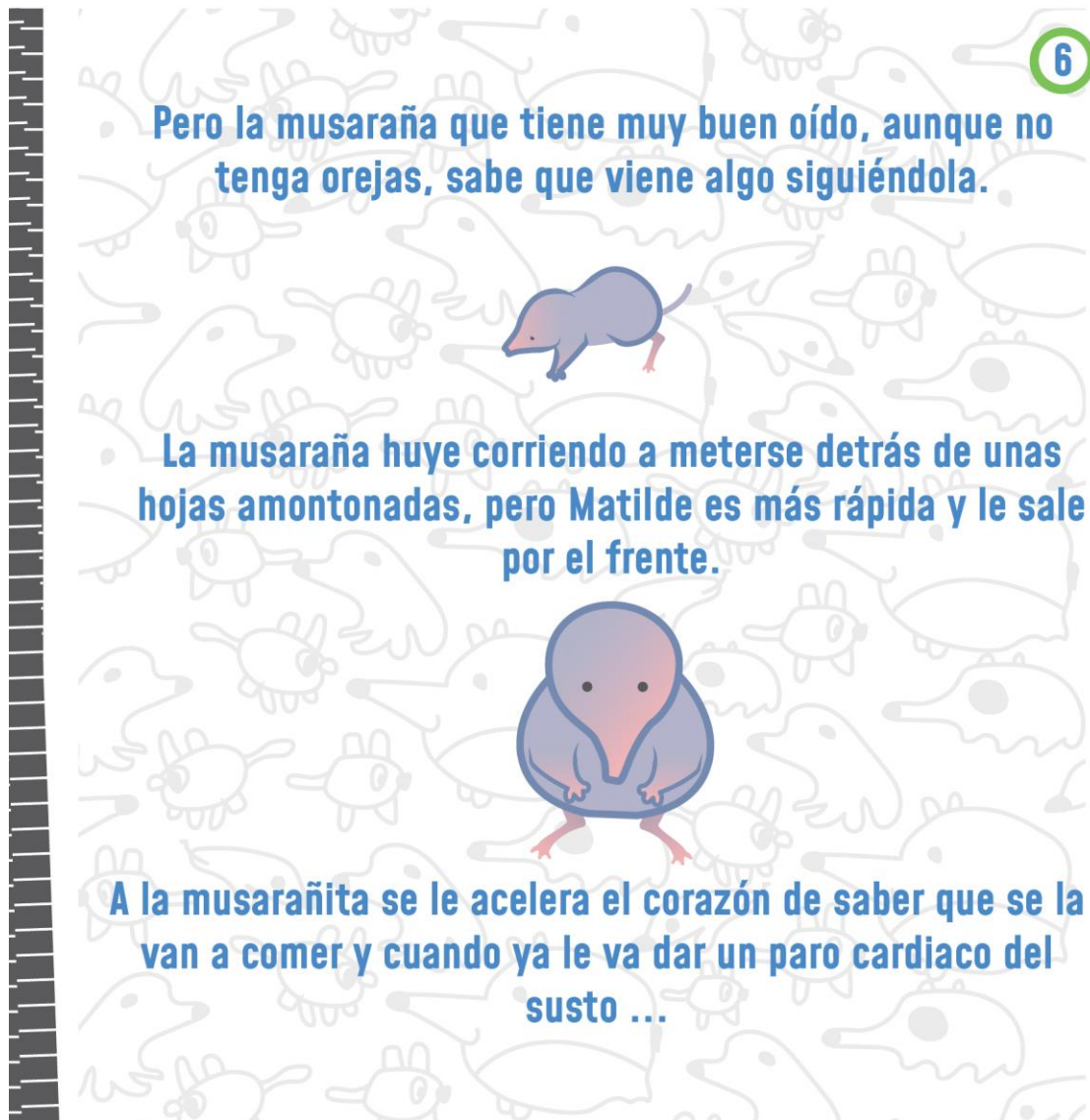
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 12. Página 5 del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 13. Página 6 del cuento.



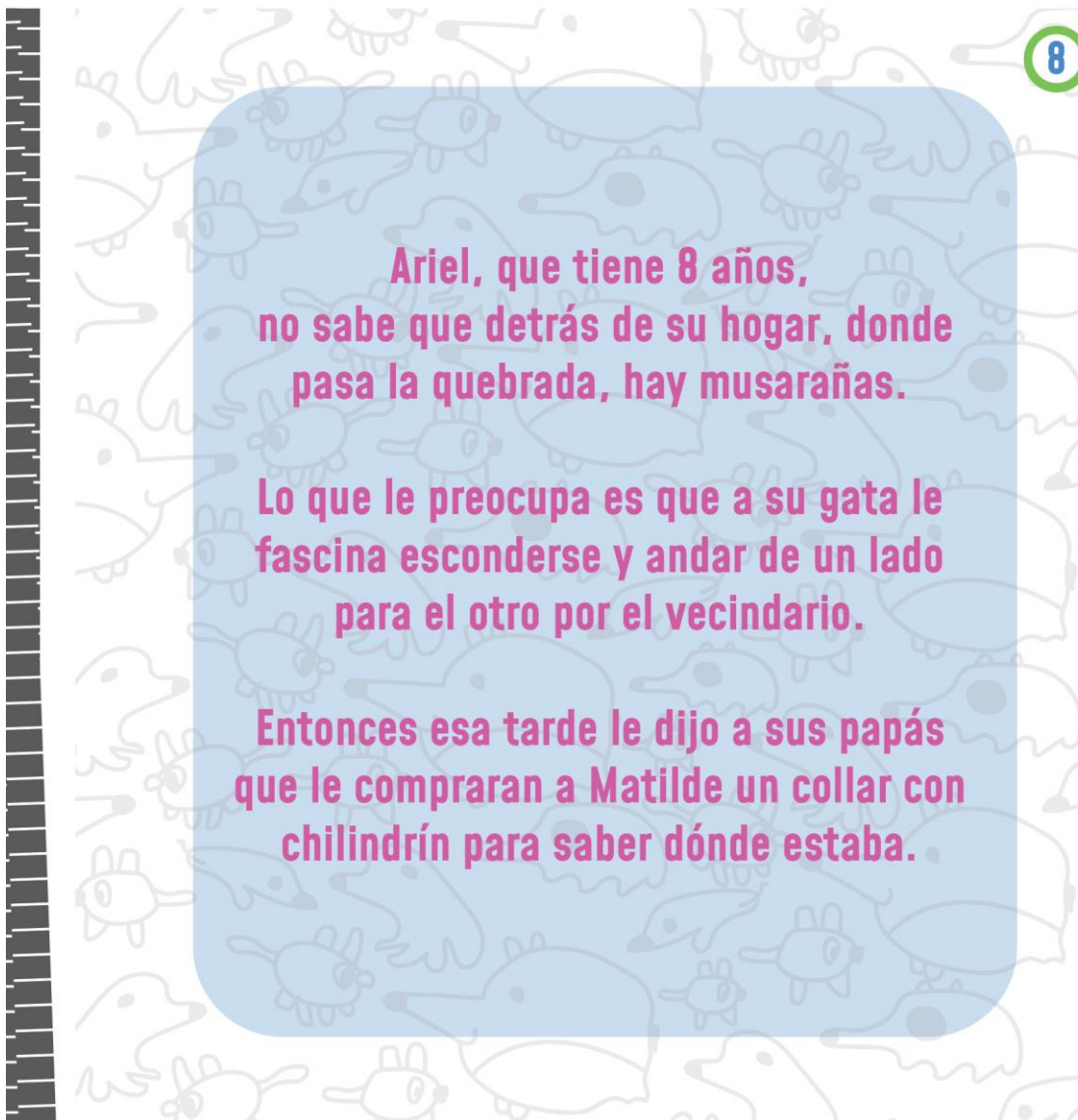
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 14. Página 7 del cuento.



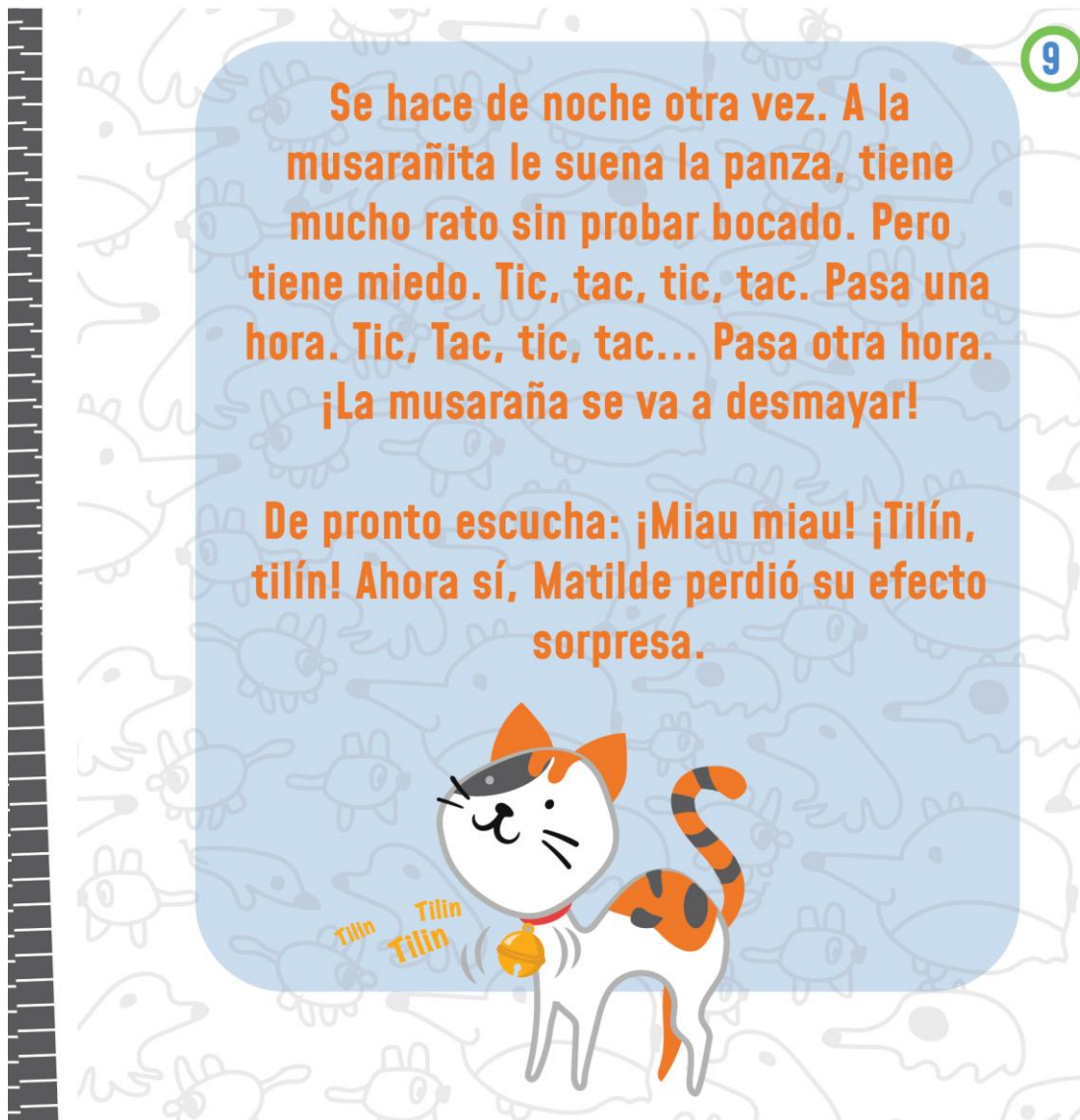
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 15. Página 8 del cuento.



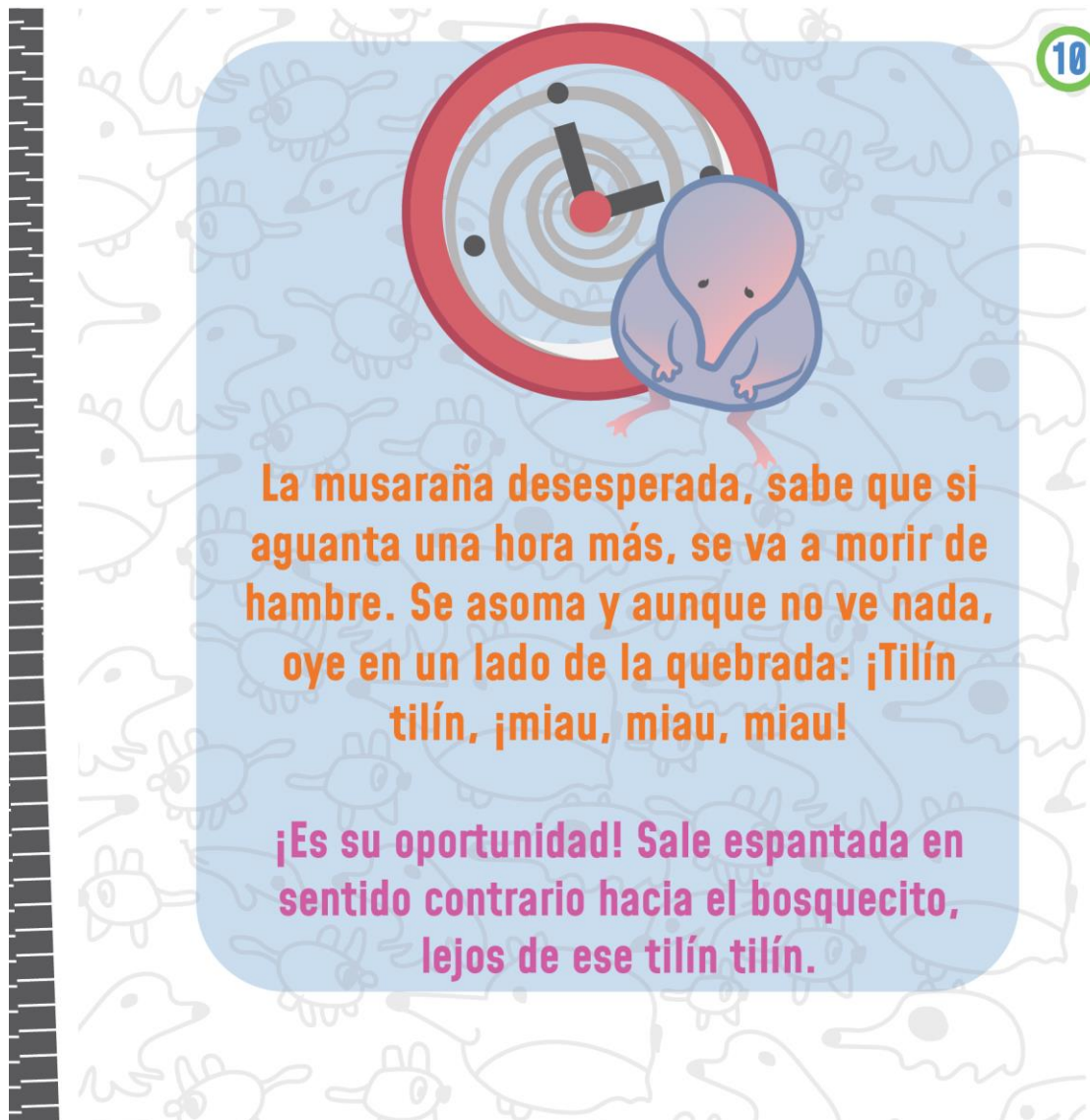
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 16. Página 9 del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 17. Página 10 del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 18. Página 11 del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 19. Contraportada del cuento.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tanto el Colegio Calasanz como la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa recibirán un ejemplar para sus respectivas bibliotecas. Este material impreso puede adaptarse en otros formatos, ya sea un audiolibro o pequeñas fichas para trabajar con niños en actividades de divulgación.

Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se presentará una serie de conclusiones de acuerdo con el orden de los objetivos específicos. Cada una de ellas sintetiza los resultados del capítulo 4 y 5. Además se incluyen a final de este capítulo varias recomendaciones para otros profesionales de la comunicación, docentes y, en general, para la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva y la Universidad de Costa Rica.

Acerca de las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña:

- Los niños y niñas participantes desconocían sobre la musaraña como animal, como mamífero costarricense y como especie presente en zonas urbanas. Un 23% no sabía que se pueden encontrar musarañas en las ciudades y cerca de la mitad cree que ellas no deben vivir en la ciudad, asumen que pertenecen a espacios rurales. Esto además respalda lo indicado por los biólogos sobre el desconocimiento de la población acerca de esta especie y la importancia de esta investigación para darlas a conocer como animal costarricense.
- Los participantes, aunque desconocen con exactitud sus necesidades de cobertura, traslado y alimentación, fueron capaces de relacionar al animal y sus características con otros similares (aunque no relacionados biológicamente, como los ratones) y acertar en muchos aspectos como lo que podrían comer y el lugar donde podrían vivir, lo cual coincide con el modelo de participación pública donde se parte de que, en este caso los niños y niñas, tienen conocimientos previos. No obstante, otros elementos mencionados se relacionan con comida para mascotas como conejos y hámsteres, o de mamíferos urbanos como las ratas o ratones.
- Los niños y niñas no están conscientes de las diferencias entre un animal silvestre y una mascota. La mayoría de ellos tienen perros o gatos en su casa, pero podría tener una “musaraña” porque les inspira ternura y atracción, aún sin saber cómo cuidarla o sus características. En la actividad rompe hielo

desconocían algunas especies silvestres que habitan en las ciudades como el pájaro bobo, un niño incluso consultó sobre la palabra cafetal. Esto puede deberse a que se presentaron dos conceptos confusos para ellos y ellas: salvaje y silvestre. Para el primero, lo asocian con peligroso, el segundo con algo rural, del campo, de la montaña, no precisamente lo contrario a doméstico.

- En ambos centros educativos los datos son similares, los niños y niñas de ocho años tienden a reaccionar similar ante la musaraña, pero en general como se observó en otras investigaciones, a estas edades son sensibles a los animales. Los niños y niñas de ocho años están ávidos de información, en ambos grupos y sin diferencias de sexo, preguntan sobre detalles que no revela la información o desean ampliar lo que se indicó por medio del texto o de las imágenes.
- Los participantes tienen noción de la importancia de la musaraña en el ecosistema. Ellos sugieren, aún sin conocer realmente lo que hace una musaraña, que ellas cuidan de otros animales o ayudan a otros más pequeños, comen otras especies que pueden hacer daño (como las plagas) y les preocupan sus “hijos”. Es evidente que, aunque no tengan el detalle o la información completa, los niños y niñas les consideran como seres vivos importantes y tienen ideas generales sobre la biodiversidad y su papel en la cadena trófica y el equilibrio.
- De acuerdo con la escala de Kellert los niños y niñas muestran valores ecologista-científico, humanista y moralista. Las preguntas relacionadas a valores utilitaristas, dominacionistas no fueron de su agrado. En resumen mostraron actitudes biofílicas positivas en ocho de las 12 preguntas, una actitud neutra en tres preguntas y una negativa, donde se refiere a que las musarañas viven en las ciudades. Tienen una actitud ecologista-científica, la mayoría de los estudiantes quieren conocer partes del cuerpo de la musaraña (70%), como ellas ayudan a sobrevivir a otros animales (88%) y cómo se comportan en las ciudades (75%), es decir, están interesados en las relaciones entre las especies y su hábitat.

- Sobre su actitud humanista, donde media el afecto, el 82% ayudaría a una musaraña enferma o herida. Esto se reafirma con su actitud moralista, que desaprueba que una persona les haga daño a estos animales (79%) o que las capturen (87%) y más bien admiran a quien las ayude (75%). Consideran que además es un animal único e incluso que merece ser respetado porque es parte de la “creación de Dios” e instan a otros niños a que no hay que matarlas o lastimarlas porque no son “salvajes”, merecen respeto e integran este pensamiento con sus valores éticos y morales.
- Los niños y niñas no saben si las musarañas pueden ser mascotas (38%), si son importantes en las ciudades (69%) o si son peligrosas (56%). Estas actitudes son analizadas como positivas, porque responden a una falta de información. En el caso de la única actitud que dio negativo, donde un 48% indicó que no le gustaba que las musarañas vivan en la ciudad, esto se explica porque ignoraban que la ciudad también alberga animales silvestres, por eso tampoco saben si puede ser una mascota o si es peligroso.
- Aunque la investigación no preguntó sobre el valor estético, las respuestas y comentarios en los instrumentos demuestran que ven a la musaraña como “linda, bonita, tierna, especial”. Esto es llamativo frente a la opinión de los adultos participantes, que la asociaban con algo “feo”, desagradable y vincularlo con “plagas” como las ratas. Los niños y niñas tienen un sentido de la belleza menos “influenciado” por los medios de comunicación, los estereotipos y la opinión de otros, como en el caso de los adultos. Su reacción es genuina y asociada a aspectos como “indefensión, rareza, tamaño”.
- En general puede deducirse que los niños y niñas de ocho años, al igual que lo encontrado por Kellert, muestran preocupación por el bienestar de los animales, un razonamiento moral o ético (componentes afectivos), en este caso específicamente de la musaraña, quieren conocer más sobre ella (componentes cognitivos) y conforme adquieren más información y comparten entre ellos pueden deducir conceptos y relaciones con otras especies animales y vegetales

(componentes conductuales). Además, es obvio que tienen una base de contenidos adquiridos en sus clases escolares, pero también muestran una capacidad de asociación y lógica.

Sobre informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y necesidades de la musaraña:

- La Comunicación Pública de la Ciencia CPC tiene entre sus objetivos uno cognitivo y otro creativo. La propuesta final de este PFG cumple ambos con los niños y niñas a los que se dirige el material, sin embargo, podría agregarse uno más: el componente afectivo y lúdico, que puede hacer del contenido más cercano y permanente en su aprendizaje. Tanto los materiales utilizados en los talleres como la propuesta final buscaron generar no solo conciencia, sino también una serie de alternativas para empoderarlos en sus acciones para proteger a las musarañas, sin que llegara a ser un material evaluativo o que donde se verificara el conocimiento aprendido.
- Se cumplen los fines últimos del modelo de participación pública de la ciencia donde el diálogo es importante y el contenido debe ser aprehendido y combinado, mezclado con otros conocimientos, con sus intereses y valores. Los niños y niñas dieron su opinión, hablaron, tocaron, preguntaron e integraron la información con lo que sabían de maneras distintas a las esperadas. Las diferentes actividades y la observación permitieron generar un material adecuado a sus interrogantes y la manera en la que procesan la información.
- La configuración de este proyecto desde un enfoque de divulgación de la ciencia y no únicamente desde el periodismo científico, permitió mayor creatividad y flexibilidad en el tratamiento de la información, porque aunque aprovecha las herramientas y conceptos propios del ejercicio profesional del periodista en la selección, priorización y construcción general del contenido; no está sujeto a lo noticioso, a sus espacios de publicación o a sus limitaciones de temporales.

- El enfoque cualitativo y la utilización de los talleres como técnicas de recolección de la información facilitaron la construcción del proyecto final con una mirada infantil. La utilización de peluches de musaraña, el diseño y diversidad de materiales a color, el uso de emoticones en los cuestionarios y el espacio para que escribieran en los carteles permitió conocer su visión sobre la musaraña. La diversidad de imágenes y tipos de texto utilizados incentivó una serie de preguntas curiosas sobre los animales que no se tenían contempladas como importantes desde la perspectiva adulta. La empatía y la adecuación del contenido a su edad fue vital para obtener resultados útiles y válidos.
- Trabajar con niños de ocho años fue un acierto, están abiertos a lo nuevo, deseosos de información distinta. A esta edad los niños y niñas no temen ni sienten asco hacia las musarañas en general. Los adultos que se vieron involucrados sí sienten aversión por el animal por su apariencia, por lo que los niños son actores de cambio para otros niños y para los adultos cercanos.

Sobre las preferencias de niños y niñas en la recepción de mensajes de divulgación sobre la musaraña y su conservación:

- El cuento fue el formato preferido por los niños, un 77% lo escogieron frente al infográfico y al texto. La extensión del material no pesa tanto en la escogencia de un texto u otro, la narrativa generó más atención mientras el infográfico suscitó más preguntas aunque tenía menos texto. La manera en la que se presenta la información por tanto es incluso más importante que la extensión.
- Lo que más les interesó fue saber sobre sus características y peculiaridades físicas, así como hábitos alimenticios, la diferencia con los roedores y el cómo las mascotas o animales domésticos pueden afectarlas y elementos de su hábitat, es decir, de la ciudad y su comportamiento nocturno. El cuidado de las crías es importante para los niños y niñas, posiblemente se identifiquen por su edad con ellas, porque a pesar de ser un tópico poco mencionado en los materiales sí fue motivo de preguntas.

- Se puede categorizar el minicuento “La musaraña y la gata Matilde” como género divulgación, porque combina información científica y literatura. La intersección entre el periodismo, la ciencia y la literatura permite la elaboración de materiales más complejos y atractivos de acuerdo a las necesidades y gustos de los diferentes públicos. Estrategias narrativas como las figuras literarias y el diálogo son disfrutadas por los niños y niñas sin apartarse de la rigurosidad, tanto a nivel conceptual como en la ilustración utilizada. La narración se muestra como un aliado para la divulgación de contenidos científicos, la acción y los personajes permiten una identificación con el público y mostrar contenidos complejos.

Recomendaciones

1. Puede observarse que en general existe una apertura de los niños y niñas ante lo novedoso y el cuidado o la protección del animal. Esto puede ser aprovechado por las familias, instituciones educativas, municipalidades y otros entes gubernamentales para explicarles sobre carreras científicas, otros animales o exponerlos a otro tipo de experiencias como excursiones o charlas con especialistas, con el fin de motivarles a acercarse más a las ciencias y de generar conciencia sobre el impacto medioambiental de las diferentes prácticas humanas.
2. Partir de lugares prístinos aleja de la realidad el impacto que pueden tener las acciones de los niños y niñas y sus familias. Los materiales y discusiones pueden enfocarse desde el contexto cercano, lo conocido y lo cotidiano. En el caso de los animales, nuestro país cuenta con una gran diversidad y pueden crearse productos o campañas sobre otras especies menos “atractivas” o desconocidas por la población en general.
3. Este proyecto puede desarrollarse en el futuro en otros formatos multimedia y adaptarse a otras edades. Puede utilizarse en momentos específicos como parte de las actividades de clase de Ciencias o incluso en otras asignaturas como Música o Español o en programas del Ministerio de Educación. Organizaciones no gubernamentales como por ejemplo Amigos del Aprendizaje mediante su “Concurso Nacional Mi cuento fantástico” pueden motivar a los niños a crear sus propios textos, narraciones, dibujos u otros formatos a partir de materiales científicos, tanto para motivar su creatividad como para presentarles nueva información.
4. Los medios de comunicación no tienen en este momento espacios ni productos diseñados para niños en etapa escolar con contenido científico. Esto es una oportunidad para repensar las publicaciones que antaño se generaron y proponer nuevas, donde ellos sean partícipes y puedan dar su opinión, donde

se consideren sus intereses y conocimientos y se aleje de una mera “evaluación”.

5. Las personas que ejercen el periodismo en general, pero especialmente los dedicados a la ciencia, pueden explorar nuevos formatos y maneras de construcción del contenido para atraer a otras audiencias y ampliar el impacto de los productos generados. Se podría encadenar información noticiosa a otros elementos, contenidos o incluso actividades, que permitan ahondar en el tema.
6. Es necesario el trabajo colaborativo entre el periodismo y las diferentes áreas del conocimiento y saberes para proponer enfoques creativos pero también útiles para la sociedad. Una mirada transdisciplinar en la construcción de contenido científico y un tratamiento sensible y respetuoso de las fuentes (independiente de su edad, sexo o formación) permitiría desarrollar más y mejores propuestas así como aprender nuevas herramientas.
7. La Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva puede aprovechar este vacío para realizar nuevos estudios o propuestas de comunicación sobre las percepciones infantiles y sus necesidades ya sea en cursos del tronco común de la carrera como “Investigación de públicos y audiencias”, “Técnicas de relato y narración”, “Fundamentos para la comunicación digital” o el curso de “Comunicación gráfica” o en cursos propios de los énfasis.
8. La Universidad de Costa Rica cuenta con resultados de investigaciones científicas de manera continua, sin embargo, esta información, cuando es divulgada, va dirigida a adultos. Sería provechoso hacer llegar a los más pequeños de la sociedad los avances científicos que se logran en la institución ya sea por medio de proyectos de acción social o utilizando como plataforma los diferentes medios de comunicación de los que dispone, como una manera de rendir cuentas pero también de atraer futuros profesionales de las Ciencias Básicas.

Referencias

- Agualongo, L. (2017). Cuento Infantil en el desarrollo de la Lecto-escritura en niños y niñas de Primer Año De Educación General Básica, de La Unidad Educativa Municipal del Milenio "Bicentenario", Quito, Período 2016 (Tesis de licenciatura). Universidad Central de Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11113>
- Alberti, M. (2005). The Effects of Urban Patterns on Ecosystem Function [Los efectos de los patrones urbanos en la función del ecosistema]. *International Regional Science Review*, 28(8), 168-192. <http://dx.doi.org/10.1177/0160017605275160>
- Alcíbar, M. (2015). "Comunicación pública de la ciencia y la tecnología: una aproximación crítica a su historia conceptual". *Arbor*, 191(773). <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2015.773n3012>
- Almeida, A. P. (2006). *Consumo massmediático de la fealdad del dibujo animado cinematográfico Shrek* (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10644/2341>
- Alon-Tirosh, M. y Lemish, D. (2014). If I was making the news: What do children want from news [Si yo estuviera haciendo las noticias: Qué quieren los niños de las noticias]. *Participations-Journal of Audience & Reception Studies*, 11(1), 108-128. Recuperado de <http://www.participations.org/Volume%2011/Issue%201/7.pdf>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Episteme.
- Barrientos Z. y Monge-Nájera, J. (2010). Restauración ecológica en la Meseta Central de Costa Rica. *Biocenosis*, 23(2). 20-25. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/239730301_RESTAURACION_ECOLOGICA_EN_LA_MESETA_CENTRAL_DE_COSTA_RICA
- Belenguer, M. (2003). Información y divulgación científica: dos conceptos paralelos y complementarios en el periodismo científico. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, (9). 43-53. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11441/71293>
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Prentice Hall.

- Brossard, D., Lewenstein, B. V. (2010). A Critical Appraisal of Models of Public Understanding of Science: Using Practice to Inform Theory [Una evaluación crítica de los modelos de comprensión pública de la ciencia: uso de la práctica para informar la teoría]. En L. Kahlor y P. Stout (Eds.), *Communicating Science: New Agendas in Communication* (pp. 11-39). New York: Routledge.
- Bueno, C. C. (2012). *Imagens de crianças, ciências e cientistas na divulgação científica para o público infantil [Las imágenes de los niños, la ciencia y los científicos en la divulgación científica para público infantil]* (Tesis de maestría). Universidad Estatal de Campinas. Recuperado de <http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/seta/article/view/1290>.
- Burns, T. W., O'Connor, D. J. y Stocklmayer, S. M. (2003). Science Communication: A Contemporary Definition [Comunicación científica: una definición contemporánea]. *Public Understanding of Science*, 12(2), 183-202. <http://dx.doi.org/10.1177/09636625030122004>
- Camerik, A. M, Lukoschus, F.S. y Méndez, E. (1975). A new species el *Orycteroxenus Zachvatkin* from *Cryptotis n. nigrescens* (Acarina: Sarcoptiformes: Glycyphagidae). *Revista de Biología Tropical*, 22(2), 239-245. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/26051>
- Cano, A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. *Revista latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 2(2), 22-52. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26946>
- Cascante A y Estrada A. (2001). Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 49(1). 213-225. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/16873>
- Cassini, M. O. (2016). Los libros de textos del nivel inicial: reflexiones sobre el discurso de las imágenes que complementan los relatos literarios. *Revista Exitus*, 4(1), 145-167. Recuperado de <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/133>
- Cazaux, D. (2010). La comunicación de la ciencia y la tecnología en América Latina. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 3(2), 7-46.

Recuperado de
<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/article/view/629>

Cívicos, A. y Hernández, M. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en trabajo social. *Revista Acciones e investigaciones sociales*, 1(23), 25-55. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2264596>

Colucci, E. (2007). "Focus Groups Can Be Fun": The Use of Activity-Oriented Questions in Focus Group Discussions ["Los grupos focales pueden ser divertidos ": el uso de preguntas orientadas a la actividad en las discusiones de grupos focales]. *Qualitative Health Research*, 17(10), 1422-1433. <http://dx.doi.org/10.1177/1049732307308129>

Corral, Y. (2009). Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la Recolección de datos. *Ciencias de la Educación*, 19(33), 228-247. Recuperado de <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1949/1/ycorral.pdf>

Corrales, L. (2016). "Cambio climático: impactos y desafíos para Costa Rica (2015)". Vigésimosegundo informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Recuperado de http://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/022/Ambiente/Corrales_L_2016Cambio_climatico.pdf

Cornejo, S. R. (2010). La divulgación científica en educación infantil. Análisis de las construcciones orales de los niños a partir de un modelo lingüístico. En M.I. Vollmer (Presidencia), *Congreso Iberoamericano de Educación "Metas 2021"*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de http://www.adeepra.org.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/INICIAL/INFANCIA/RLE2869_Rail.pdf

Czech B., Krausman P. y Devers P. (2000). Economic Associations among Causes of Species Endangerment in the United States [Asociaciones económicas entre las causas que ponen en peligro las especies en los Estados Unidos]. *BioScience*, 50(7), 593-601. Disponible en <https://academic.oup.com/bioscience/article/50/7/593/354580/Economic-Associations-among-Causes-of-Species>

- Daza, S. y Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y Pensamiento*, 1(50), 101-125. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48232007000100008
- Dean, R., Leenders, T., Reid, F., Zook, J. (2010). *The Wildlife of Costa Rica: A Field Guide* [La vida silvestre de Costa Rica: una guía de campo]. Ithaca, New York, Comstock Publishing Associates.
- Dearborn, D. y Kark, S. (2009). Motivations for Conserving Urban Biodiversity [Motivaciones para conservar la biodiversidad urbana]. *Conservation Biology*, 24(2), 432-440. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>
- Di Stéfano F., Nielsen V., Hoomans J. y Fournier L. (1996). Regeneración de la vegetación arbórea en una pequeña reserva forestal urbana del nivel premontano húmedo, Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 44(2). 575-580. Disponible en <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/21647>
- Doretto, J. (2010). *Pequeno leitor de papel: jornalismo infantil na “Folhinha” e no “Estadinho”* [Pequeño lector de papel: periodismo infantil en “Folhinha” y en “Estadinho”] (Tesis de maestría). Universidad de São Paulo, Brasil. <https://dx.doi.org/10.11606/D.27.2010.tde-05112010-113714>
- Doretto, J. (2015). *‘Fala conosco!’: o jornalismo infantil e a participação das crianças, em Portugal e no Brasil* [¡Habla con nosotros!: El periodismo infantil y la participación de los niños en Portugal y en Brasil] (Tesis de doctorado). Universidad Nueva de Lisboa, Portugal. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10362/17002>
- Drews, C. (2001). Wild Animals and Other Pets Kept in Costa Rican Households: Incidence, Species and Numbers [Animales salvajes y otras mascotas mantenidos en hogares costarricenses: incidencia, especies y números]. *Society and Animals* (9)2. 107-126. Recuperado de <http://www.animalsandsociety.org/wp-content/uploads/2015/11/drews.pdf>

- Durán, F. (s.f.). Mamíferos del páramo. Recuperado de http://www.museocostarica.go.cr/es_cr/ent-rese-/mam-feros-de-p-ramo-2.html?Itemid=64
- Elizondo, L. (2013). *Cryptotis parva*. Recuperado de <http://www.crbio.cr:8080/neoportal-web/species/Cryptotis%20parva>
- Esther, R. y Wolfe, J. (1981). Least Shrew (*Cryptotis parva*) Mortality during Simulated Rainfall [Mortalidad durante lluvia simulada]. *The American Midland Naturalist*, 106(1), 201-202. <http://dx.doi.org/10.2307/2425151>
- Ferreira, M. G. (2015). Cultura lúdica e cultura midiática na contemporaneidade: o que as crianças pequenas revelam acerca desta relação [Cultura lúdica y cultura mediática contemporánea: lo que los niños pequeños revelan acerca de esta relación]. *Poiésis-Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação*, 9(15), 132-152. <http://dx.doi.org/10.19177/prppge.v9e152015132-152>
- Forman, R. (2014). *Urban Ecology* [Ecología Urbana]. Reino Unido: Cambridge University Press.
- Gibson, F. (2007). Conducting focus groups with children and young people: strategies for success [Conducción de grupos focales con niños y jóvenes: estrategias para el éxito]. *Journal of Research in Nursing*, 12(5), 473-483. <http://dx.doi.org/10.1177/1744987107079791>
- González-Arribas, L. F. (2007). *Divulgación de la ciencia para niños a través de revistas producidas en México: aproximación a partir de las estrategias editoriales y discursivas* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México. Recuperado de <http://rei.iteso.mx/handle/11117/2396>
- Grace, D. J. y Henward, A. S. (2013). Investigating Young Children's Talk about the Media [Investigando lo que los niños pequeños hablan sobre los medios]. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 14(2), 138-154. <http://dx.doi.org/10.2304%2Fciec.2013.14.2.138>
- Hamilton, W.J. (1944). The Biology of the Little Short-Tailed Shrew, *Cryptotis parva*. [La biología de la pequeña musaraña de cola corta, *Cryptotis parva*]. *Journal of Mammalogy*, 25(1), 1-7. <https://doi.org/10.2307/1374712>

- Hamui-Sutton, A. y Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 2(5), 55-60. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72683-8](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72683-8)
- Heilbronner, N. (2013). Raising Future Scientists [El aumento de futuros científicos]. *Gifted Child Today*, 36(2), 114-123. <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1076217512474979>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M.P. (2010) *Metodología de la Investigación* (5ª Ed.). México: McGraw Hill Educación.
- Hofstein, A. y Sherman, R. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning [Reducir la brecha entre el aprendizaje formal y el aprendizaje informal de las ciencias]. *Studies in Science Education*, (28), 87- 112. <http://dx.doi.org/10.1080/03057269608560085>
- Horst, M. y Michael, M. (2011). On the shoulders of idiots: Re-thinking science communication as 'event' [Sobre los hombros de los idiotas: Repensar la comunicación científica como "acontecimiento"]. *Science as Culture*, 20(3), 283-306. <http://dx.doi.org/10.1080/09505431.2010.524199>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2011). Censo 2011. Disponible en <http://www.inec.go.cr/censos/censos-2011>
- Kahn Jr, P. (1997). Psychology and the Biophilia Hypothesis: Children's Affiliation with Nature [Psicología y la hipótesis de la biofilia: la afiliación de los niños con la naturaleza]. *Developmental Review*, 17(1), 1-61. <https://dx.doi.org/10.1006/drev.1996.0430>
- Kampf, Z. y Hamo, M. (2015). Children talking television: The salience and functions of media content in child peer interactions [Niños hablando de televisión: La relevancia y las funciones de los contenidos mediáticos en las interacciones entre niños]. *Discourse & Communication*, 9(4), 465-485. <http://dx.doi.org/10.1177%2F1750481315576840>
- Kazajaj, E. y Van Bauwel, S. (2017). The ignored audience: A multi-method reception study on children and television news in Albania [La audiencia ignorada: El estudio multi-método de recepción en niños y noticias de televisión en Albania]. *Childhood*. <http://dx.doi.org/10.1177%2F0907568216681058>

- Kellert, S. R. (1993). The biological basis for human values of nature [La base biológica de los valores humanos de la naturaleza]. En S. R. Kellert y E. O. Wilson (Eds.), *The biophilia hypothesis* (pp. 42–69). Washington, D.C.: Island Press.
- Kent, C. y Ohl, A. (2012). *Cryptotis parvaleast shrew*. Recuperado de https://animaldiversity.org/accounts/Cryptotis_parva/
- Letourneau, L. (2013). *Development and Validation of the Biophilic Attitudes Inventory (BAI)* [Desarrollo y Validación del Inventario de Actitudes Biofílicas]. Universidad de Nevada, Las Vegas. Recuperado de <https://digitalscholarship.unlv.edu/thesesdissertations/1855>
- Lemish, D. (2013). Children, adolescents, and media: creating a shared scholarly arena [Niños, adolescentes y medios: creando una arena académica compartida]. En D. Lemish (Ed.), *The Routledge International Handbook of Children, Adolescents, and Media* (pp. 1-10). Nueva York: Routledge.
- León, S. (2014). *Cómo comunicar el cambio climático a la niñez: lineamientos básicos, para las relaciones públicas, en el tema de la comunicación sobre cambio climático dirigida a niñas y niños entre 9 y 11 años de escuelas públicas costarricenses* (Tesis de licenciatura). Universidad de Costa Rica. Recuperado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/2134>
- Ley de Biodiversidad. No. 7788, del 30 de abril de 1998. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>
- Ley de Conservación de la Vida Silvestre. No. 7317, del 30 de octubre de 1992. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>
- Ley Forestal. No. 7575, del 13 de febrero de 1995. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>
- Ley Orgánica de Ambiente. No. 7554, del 4 de octubre de 1995. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>
- Ley Orgánica del Ministerio del Ambiente, Energía. No. 7152, del 5 de junio de 1990. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>

Ley de Planificación Urbana. No. 4240, del 15 de noviembre de 1968. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>

Ley del Traslado del Sector Telecomunicaciones del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología. No. 9046, del 25 de junio de 2012. Disponible en <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>

Longnecker, N. (2016). An integrated model of science [Un modelo integrado de comunicación de la ciencia]. *Journal of Science Communication* 15(5), 1-13. <https://doi.org/10.22323/2.15050401>

López-Pérez, L. y Olvera-Lobo, M. (2015). De la alfabetización científica a la comunicación pública de la ciencia: el caso de España. En J. Herrero y A. Ardévol (Eds.), 93^o- La comunicación científica. Una perspectiva universitaria (pp. 185-213). Sociedad Latina de Comunicación Social. Recuperado de <http://www.cuadernosartesanos.org/2015/cac93.pdf>

Lozano, M. (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología: panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Colombia, Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Martínez T. (2015). *Treinta años de Metamorfosis Urbana Territorial en el Valle Central*. En Vigésimoprimer informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José: PEN. Recuperado de http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/021/ordenamiento/Martinez_Uso_del_suelo_del_Valle_Central.pdf

Matson, J., Woodman, N., Reid, F. y Pino, JL. (2008). *Cryptotis gracilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T5764A11668153. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T5764A11668153.en>

Mckinney M. (2002). Urbanization, Biodiversity, and Conservation [Urbanización, Biodiversidad y Conservación]. *BioScience*, 52(10), 883-890. Disponible en <https://academic.oup.com/bioscience/article/52/10/883/354714/Urbanization-Biodiversity-and-ConservationThe>

Melson, G. (2013). Children and Wild Animals [Niñez y animales salvajes]. En P. Kahn y P. Hasbach (Eds.), *The rediscovery of the wild [El redescubrimiento de lo salvaje]* (pp.

- 93-118). Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/j.ctt5hhj16>
- Mora, J. (2000). Los mamíferos silvestres de Costa Rica. EUNED, San José, Costa. Rica.
- Miller, J. y Hobbs, R. (2002). Conservation where people live and work [Conservación donde la gente vive y trabaja]. *Conservation Biology*, 16, 330-337. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00420.x>
- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2012). Marco jurídico. Recuperado de <http://www.minae.go.cr/index.php/es/2012-06-08-20-19-22/marco-juridico>.
- Ministerio de Educación MEP (2016). *Educar para una nueva ciudadanía, programas de estudio de Ciencias, primero y segundo ciclos de la educación general básica*. Disponible en <http://www.mep.go.cr/>
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH). (2013). *Plan GAM 2013 Dimensión Ambiental*. Recuperado de https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01-DIMENSIONES/Dimension_Ambiental.pdf
- Montañés, O. (2011). *Problemas epistemológicos de la comunicación pública de la ciencia* (Tesis de doctorado). Universidad de Salamanca. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/problemas-epistemologicos-de-la-comunicacion-publica-de-la-ciencia/>
- Mora, D. (24 de setiembre de 2015). Encuentros con animales salvajes en plena ciudad son cada vez más comunes. *Teletica*. Recuperado de <http://www.teletica.com/Noticias/103432-Encuentros-con-animales-salvajes-en-plena-ciudad-son-cada-vez-mas-comunes.note.aspx>
- Moreno-Ramos, M. T. (2013). *El conocimiento en las narrativas audiovisuales para niños. Matrices culturales y semiosis del conocimiento de vocación científica en obras audiovisuales para niños* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México. Recuperado de <http://ccdoc.iteso.mx/acervo/cat.aspx?cmn=browse&id=6347>

- Municipalidad de Montes de Oca. (2012). Plan de Desarrollo Humano Local de Montes de Oca 2013-2020. Recuperado de <http://www.montesdeoca.go.cr/images/Planes%20y%20proyectos/Plan%20Canton%20al%20de%20Desarrollo%20Humano%20Local2013-2023%20Montes%20de%20Oca.pdf>
- Negrete, A. (2012). La Comunicación de la Ciencia a través de medios culturales narrativos: métodos cuantitativos y cualitativos para su evaluación. *Revista Latinoamericana de Comunicación Chasqui*, 1(119), 43-49. Recuperado de <http://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/107>
- Nowak, R. (1999). Walker's mammals of the world (6ta edición). [Mamíferos del mundo de Walker]. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Obando V. (2013). *Conservación y biodiversidad*. En Vigésimo informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José: PEN. Recuperado de http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/020/ambiente/Obando_Conseleccion.pdf
- Olmedo, J. (2011). Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 137-148. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92017189001>
- O'neal, K. (29 de septiembre de 2016). Corredor biológico unirá reservas de la UCR. *Oficina de Divulgación e Información*. Recuperado de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2016/09/29/corredor-biologico-unira-reservas-de-la-ucr.html>
- Otero, S. (2010). *Effective narratives to communicate science to children* [Narrativas eficaces para comunicar la ciencia a la niñez] (Tesis de maestría). Universidad de Otago, Nueva Zelanda. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10523/2533>
- Pereira, A. J., Schuller, C. M., Piske, K., Tomio, D. y Tomazi, A. L. (2009). O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil [¿Qué es y qué hace la ciencia? Las imágenes de la actividad científica dadas a conocer en las películas de animación infantil]. *Ensaio Pesquisa em Educação em*

Ciências, 11(2), 292-306. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129512606009>

Previs, K. K. (2016). Gender and Race Representations of Scientists in Highlights for Children: A Content Analysis [Género y raza en las representaciones de los científicos en Highlights for Children: un análisis de contenido]. *Science Communication*, 38(3), 303-327. <http://dx.doi.org/10.1177%2F1075547016642248>

Programa Estado de la Nación (PEN). (2016). *Vigésimosegundo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. San José: PEN. Disponible en <http://www.estadonacion.or.cr/22/#capitulos>

Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y Universidad de Costa Rica (UCR). *Atlas del desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica 2011*. San José, Costa Rica. Disponible en <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/index.php/ranking-idh>

Ramos, F. B. y Panozzo, N. S. P. (2014). Leitura de capas de revistas infantis [Lectura de portadas de revistas infantiles]. *Signo*, 39(66), 271-289. <http://dx.doi.org/10.17058/signo.v39i66.4856>

Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Madrid: Consejería de Educación, Viceconsejería de Organización Educativa.

Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of European children [Ciencia y científicos en los dibujos de niños europeos]. *Journal of Science Communication*, 6(3), 1-12. Recuperado de <https://jcom.sissa.it/archive/06/03/Jcom0603%282007%29C01/Jcom0603%282007%29C04>

Ruiz-Mallén, I. y Escalas, M. T. (2012). Scientists seen by children: A case study in Catalonia, Spain [Los científicos vistos por los niños: un caso de estudio en Cataluña, España]. *Science Communication*, 34(4), 520-545. <http://dx.doi.org/10.1177%2F1075547011429199>

Sánchez-Mora. (2010). *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana, Dirección General Editorial.

- Sánchez-Mora, A. (2014). Algunas consideraciones histórico-críticas sobre la narrativa en la divulgación de la ciencia. En Y. Negrete (Ed.), *Narrar la ciencia* (pp. 85-108). Coyoacán, México: UNAM.
- Sánchez, M. y De la Garza, A. (2015). Biofilia y emociones: su impacto en un curso de educación ambiental. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 4(8), Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=503950656008>
- Sandoval, C. (1996). Investigación Cualitativa. En G. Briones (Coord.), *Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*. Bogotá, Colombia: Editorial ICFES.
- Scalfi, G. A. M. (2014). *Fauna brasileira retratada na literatura infantil: instrumento para a divulgação científica* [Fauna brasileña retratada en la literatura infantil: una herramienta para la divulgación científica] (Tesis de maestría). Universidad Estatal de Campinas, Brasil. Recuperado de <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/270586>
- Scalfi, G. A. M. y Micaldas, A. (2014). A arte de contar histórias como estratégia de divulgação da ciência para o público infantil [El arte de contar historias como estrategia de divulgación de la ciencia para el público infantil]. *Educação, Ciência e Cultura*, 19(1), 107-121. Recuperado de <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/1595/1127>
- Scalfi, G. A. M. y Oliveira, M. M. (2014). Ciência na TV: uma análise das representações veiculadas na série infantil Sid, o Cientista [Ciencia en la TV: un análisis de las representaciones difundidas en la serie infantil Sid, el Científico]. *XII Congreso Latinoamericano de Investigaciones en Comunicación*. Lima, Perú. Recuperado de <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2014/11/GT4-Scalfi-Oliveira.pdf>
- Solís, A. (5 de junio de 2016). Animales de ciudad: la metamorfosis de la fauna urbana. *La Nación*. Recuperado de http://www.nacion.com/vivir/Animales-ciudad-metamorfosis-fauna-urbana_0_1565043505.html

- Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S. H. y Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on middle school-aged children's perceptions of women in science using the Draw-A-Scientist Test (DAST) [La evaluación de las influencias de los medios en niños de edad escolar sobre la percepción de las mujeres en la ciencia usando la prueba Dibuja un Científico]. *Science Communication*, 29(1), 35-64. <http://dx.doi.org/10.1177%2F1075547007306508>
- Stekolschik, G., Draghi, C., Adaszko, D. y Gallardo, S. (2010). Does the public communication of science influence scientific vocation? Results of a national survey [¿La comunicación pública de la ciencia influye en la vocación científica? Resultados de una encuesta nacional]. *Public underStanding of Science*, 19(5), 625–637. <http://dx.doi.org/10.1177/0963662509335458>
- Sutherland, D. y Klassen, S. (2007). Wasn't science always fun!: the changing discourse in children non-fiction science trade books from 1960 to present [¿La ciencia no fue siempre divertida!: el cambio del discurso en libros infantiles comerciales científicos de no ficción desde 1960 y hasta el presente]. *Conferencia Internacional de Historia y Filosofía de la Ciencia y Enseñanza de la Ciencias*. Calgary, Alberta. Recuperado de <http://www.ucalgary.ca/ihpst07/proceedings/IHPST07%20papers/325%20Sutherland.pdf>
- Tan, A. L., Jocz, J. A. y Zhai, J. (2015). Spiderman and science: How students' perceptions of scientists are shaped by popular media [El Hombre Araña y la ciencia: Cómo las percepciones científicas de los estudiantes son formadas por los medios populares]. *Public Understanding of Science*. <http://dx.doi.org/10.1177/0963662515615086>
- Tellería, L. (2013) Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especie. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 10, 13-26. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4899623>
- Timm, R. y Woodman, N. (2017). A new species of small-eared shrew in the *Cryptotis thomasi* species group from Costa Rica (Mammalia: Eulipotyphla: Soricidae) [Una nueva especie de musaraña de orejas pequeñas en el grupo de especies de la

Cryptotis thomasi de Costa Rica]. *Mammal Research*, 62, 89-101.
<http://dx.doi.org/10.1007/s13364-016-0289-6>

Tosi, C. (2016). El discurso de la ciencia para chicos, o la explicación como diálogo. Un análisis polifónico-argumentativo de libros de divulgación científica infantil en español. *Letras de Hoje*, 51(1), 109-118. <https://doi.org/10.15448/1984-7726.2016.1.21981>

Touriñán, J. (1996) Análisis conceptual de los procesos educativos. «Formales», «No Formales» e «Informales». *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 8, 55-79. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/3092>

Trench, B. (2008). Towards an analytical framework of science communication models [Hacia un marco analítico de modelos de comunicación científica]. En D. Cheng, M. Claessens, T. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Schiele, y S. Shunke, (Eds.), *Communicating science in social contexts: new models, new practices* [Comunicación de la ciencia en contextos sociales: nuevos modelos, nuevas prácticas] (pp. 119-135). Países Bajos: Springer.

Ubillos, S., Mayordomo, S. y Páez, D. (2004). Actitudes: Definición y Medición. Componentes de la Actitud. Modelo de Acción Razonada y Acción Planificada. En D. Páez, I. Fernández, S. Ubillos, y E. Zubieta (Coords.), *Psicología social, cultura y educación* (pp. 301-326). Madrid: Pearson Prentice Hall.

Universidad de Costa Rica (UCR) y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) (2015). *VIII Informe del Estado de los Derechos de la Niñez y Adolescencia en Costa Rica*. San José: Universidad de Costa Rica. Recuperado de https://www.unicef.org/costarica/ESTADO_DERECHOS_DE_NNA2015.pdf

Vargas, Z. (2009). La Investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 155-165.
<http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v33i1.538>

Vega y Ortega, Rodrigo; (2013). La zoología y el Diario de los niños (ciudad de México, 1839-1840). *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 15(20), 275-293. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86929738013>

- Wainwright, M. (2007). *The Mammals of Costa Rica: A Natural History and Field Guide* [Los Mamíferos de Costa Rica: historia natural y guía de campo]. En Zona Tropical, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, New York, y Londres, Reino Unido.
- Wainwright, M. (2002). *The Mammals of Costa Rica: A Natural History and Field Guide* [Los Mamíferos de Costa Rica: historia natural y guía de campo]. En Zona Tropical, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, New York, y Londres, Reino Unido.
- Walker, A. (4 de setiembre de 2015). Gizmodo. [Blog]. Recuperado de <http://gizmodo.com/how-feral-animals-and-our-cities-are-adapting-to-each-o-1696593111>
- Whitaker, J. (1974). *Cryptotis parva*. *Mammalian Species*, 43, 1-8.
- Woodman, N. (2008). *Cryptotis orophila*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T136838A4345580.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136838A4345580.en>
- Zavala, L. (2017). Breve historia de la teoría del cuento. *Forma breve*, 14(1), 29-44. Recuperado de <http://revistas.ua.pt/index.php/formabreve/article/view/10820>
- Zetina-Ríos, K. E. (2013). Pasaporte al camino del conocimiento científico: *imaginarios sociales. La construcción de percepciones de la ciencia en niños* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México. Recuperado de <http://ccdoc.iteso.mx/acervo/cat.aspx?cmn=browse&id=6353>
- Zilhão, I. (2014). The rise and fall of science for all: Science for children voiced by a Portuguese daily newspaper (1924–1933) [El ascenso y la caída de la ciencia para todos: Ciencia para niños expresada por el periódico portugués (1924-1933)]. *History of Science*, 52(4), 454-488. <http://dx.doi.org/10.1177/0073275314559328>

ANEXOS

Anexo 1



Taller #1 ¿Qué es una musaraña?

Proyecto de investigación: Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Objetivo de estudio: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Investigadora a cargo: Bárbara Ocampo Hernández, estudiante de Licenciatura en Periodismo. Correo: barbara.ocampo@ucr.ac.cr, barbara.oh@gmail.com.

Objetivo del taller #1: Analizar las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña.

Contenidos del taller: ¿Qué es una musaraña?, actitudes y valores hacia este animal, conocimiento sobre sus necesidades: agua, comida, cobertura y traslado, importancia del animal en la naturaleza (biodiversidad, homogenización).

Fecha de aplicación: _____ / _____ / _____. Hora: ____:____ Duración de la actividad: _____

Institución educativa: _____ N° de niños: _____ N° de niñas: _____

Nombre de la persona moderadora:

Nombre de la persona que apoya/observadora:

Nombre de la persona docente presente:

Instrucciones:

Antes de la realización del taller se deben tener los consentimientos informados del padre, la madre o el responsable legal del niño o la niña. Esta técnica se llevará a cabo en las aulas de la respectiva institución. Disposición del espacio: se organizarán los niños y niñas en grupos de cinco o seis estudiantes. Todo el desarrollo de la actividad será grabado por medio de cámaras de vídeo *GoPro* y grabadoras de audio localizadas estratégicamente, de forma que no distraigan la atención de los participantes. Se contará con el apoyo de personal técnico para el manejo de los dispositivos tecnológicos.

Guía del taller #1

Actividad	Descripción	Duración	Material utilizado
Bienvenida y representación.	Se explica a los niños y niñas para qué se realiza la actividad. Se presentan la persona moderadora y de apoyo.	5 minutos.	Grabadoras de vídeo y audio colocadas en diferentes partes del aula.
¿Qué es una musaraña?	<p>1. Actividad rompe hielo: Se distribuyen cinco tipos de tarjetitas con una imagen de un animal costarricense que se observe en las ciudades: perro, mapache, pájaro bobo, serpiente lora, abejón. Se les consulta si saben el nombre del animal que les tocó y que cómo se llama, si alguna vez lo han visto y dónde.</p> <p>Se les pregunta sobre la musaraña: ¿qué piensa de ese nombre? ¿Qué puede ser?</p> <p>1. Cajita sorpresa: Se les dice que se escogerá algunos niños para que metan la mano en cajita donde hay una sorpresa y que ellos van a tener que decir qué sienten. Se les enseña luego grupo por grupo la musaraña de peluche. Al final se les indica que van a contestar unas preguntas sobre este animal, que es la musaraña.</p>	10 minutos.	<p>Tarjetitas de animales: perro, mapache, pájaro bobo, serpiente lora, abejón.</p> <p>Cajita con réplica de musaraña. Otra musaraña para llevar a los grupos.</p>
Actitudes y valores hacia la musaraña.	Se les suministra un cuestionario con preguntas sobre la musaraña. Ver instrumento: "Cuestionario sobre actitudes".	10 minutos	Cuestionario para cada niño y niña. Se realiza con letra Century Gothic en tamaño 12 o 14 puntos.
Mi vecina la musaraña.	A cada grupo se le da un cartel dividido en tres partes. Se les brindan diferentes tarjetitas que pueden pegar y también marcadores para escribir. Las secciones son: ¿Dónde vive una musaraña? ¿Qué come y toma la musaraña? Importancia. Acá se les invita a escribir en el cartel.	15 minutos	<p>Cartulina con titulares, marcadores de colores.</p> <p>Figuritas: ¿Dónde vive una musaraña? Hueco en la tierra (madriguera), un árbol, una casa de personas, un jardín, un potrero, un lote baldío.</p> <p>Figuritas: ¿Qué come y toma la musaraña? Lombrices, caracoles, lagartijas, comida de perro, basura, lechuga y zanahoria, queso, granos de maíz,</p>

			raíces de plantas, un plato de comida de personas, agua de una fuente artificial, un río.
Cierre	Se les regalan calcomanías con una musaraña en la ciudad. Se les explica que luego se continuará la investigación con otro taller.	5 minutos.	Calcomanía de la musaraña.

Anexo 2



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

ECCC Escuela de Ciencias
de la Comunicación
Colectiva

Cuestionario sobre actitudes

Proyecto de investigación: Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Objetivo de estudio: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Objetivo específico: Analizar las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña.















Investigadora a cargo: Bárbara Ocampo Hernández, estudiante de Licenciatura en Periodismo. Correo: barbara.ocampo@ucr.ac.cr, barbara.oh@gmail.com.










Instrucciones:

Este cuestionario será aplicado como parte de las actividades del taller #1. Será entregado a cada niño y niña participante y se aplicará en un tiempo de 10 minutos. Las personas guías y de apoyo en el taller indicarán que se debe colocar una equis con lápiz encima de la carita que defina mejor su opinión.

Escriba su nombre:

Marque con una **equis grande (X)** encima de la carita:

1. Me gustaría conocer sobre las partes del cuerpo de las musarañas.	 Sí	 No sé	 No
2. Me gusta que las musarañas vivan en la ciudad.	 Sí	 No sé	 No
3. Las musarañas están en las ciudades para que la gente las use.	 Sí	 No sé	 No
4. Me gustaría saber cómo las musarañas ayudan a sobrevivir a otros animales.	 Sí	 No sé	 No
5. Las musarañas podrían ser mascotas.	 Sí	 No sé	 No
6. Las musarañas son importantes en las ciudades.	 Sí	 No sé	 No

7. Me gustaría conocer cómo se comportan las musarañas en las ciudades.	 Sí	 No sé	 No
8. Las musarañas podrían ser peligrosas.	 Sí	 No sé	 No
9. Admiraría a las personas que protejan a las musarañas.	 Sí	 No sé	 No
10. Las musarañas deberían ser capturadas.	 Sí	 No sé	 No
11. Me gustaría ayudar a las musarañas enfermas o heridas.	 Sí	 No sé	 No
12. Me desagradan las personas que hacen daño a las musarañas.	 Sí	 No sé	 No

Anexo 3



Entrevista semi estructurada

Proyecto de investigación: Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Objetivo de estudio: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Objetivo específico: Informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y comportamientos de la musaraña.

Investigadora a cargo: Bárbara Ocampo Hernández, estudiante de Licenciatura en Periodismo. Correo: barbara.ocampo@ucr.ac.cr, barbara.oh@gmail.com.

Instrucciones:

La entrevista será aplicada por la investigadora a profesionales en el campo de la Biología con conocimientos acerca de la musaraña graciosa u otras especies de musarañas que viven en Costa Rica. Puede ser realizada personalmente o enviada por correo electrónico. Los insumos recopilados serán base para informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y comportamientos de este mamífero. Esta entrevista necesita del consentimiento de la persona participante además se registrará de manera escrita y por medio de una grabadora de audio.

N° de entrevista: _____

Fecha de aplicación: _____/_____/_____.

Hora: ____:_____

Nombre de la persona entrevistada:

Título académico de la persona entrevistada:

Institución universitaria de procedencia:

Lugar de trabajo:

Trabajos relacionados con las musarañas:

Guía de preguntas

Generalidades y comportamiento:

1. ¿Cómo describiría a una musaraña?
2. ¿Qué peculiaridades tiene en su comportamiento que la hacen "llamativa"?
3. ¿En qué se distingue de un roedor?

Hábitat y alimentación:

4. En una ciudad como San José, ¿dónde habitan las musarañas?
5. ¿De qué se alimenta la musaraña?
6. ¿Qué funciones desempeñan dentro del ecosistema?

Reproducción:

7. ¿Qué prácticas reproductivas tienen?
8. ¿En qué espacios puede tener las crías en las ciudades?
9. ¿Cuántas crías tiene al año?
10. ¿Quién y cómo las cuida?

Mortalidad:

11. ¿Cuánto tiempo vive?
12. ¿Cuáles son sus causas de muerte en zonas urbanas?
13. ¿Qué pasaría si llegan a desaparecer?
14. ¿Qué prácticas podemos cambiar en los hogares para impulsar su conservación?

Anexo 4



Matriz de análisis

Proyecto de investigación: Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Objetivo de estudio: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Objetivo específico: Informar a niños y niñas escolares de zona urbana sobre las características y comportamientos de la musaraña.

Investigadora a cargo: Bárbara Ocampo Hernández, estudiante de Licenciatura en Periodismo. Correo: barbara.ocampo@ucr.ac.cr, barbara.oh@gmail.com.

Instrucciones:

Insertar en la matriz en el espacio correspondiente la información recabada de cada artículo o libro. Indicar el número de página donde se encontró.

Material analizado, nombre		#1	#2	#3
Categoría	Subcategorías			
Características	Tamaño			
	Peso.			
	Partes del cuerpo			
	Peculiaridades			
	Diferencia con roedores			
	Comportamientos			
	Longevidad			
Necesidades	Alimentación			
	Hábitat			
	Reproducción			
	Función ecosistema			
	Causas de muerte			

Taller #2 ¿Qué quiero saber de la musaraña?

Proyecto de investigación: Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Objetivo de estudio: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Investigadora a cargo: Bárbara Ocampo Hernández, estudiante de Licenciatura en Periodismo. Correo: barbara.ocampo@ucr.ac.cr, barbara.oh@gmail.com.

Objetivo del taller #2: Identificar las preferencias de niños y niñas en la recepción de mensajes de divulgación sobre la musaraña y su conservación.

Contenidos del taller: Contenido de los mensajes. Longitud de mensajes. Complejidad de los mensajes. Tipo de ilustración.

Fecha de aplicación: _____/_____/_____.

Hora: ____:____ Duración de la actividad: _____

Institución educativa: _____ N° de niños: _____ N° de niñas: _____

Nombre de la persona moderadora _____

Nombre de la persona docente presente:

Instrucciones:

Esta técnica se llevará a cabo en las aulas de la respectiva institución. Disposición del espacio: se mostrarán y leerán los materiales a todo el grupo, los niños y niñas se sentarán en el piso en el centro del aula, la persona moderadora, en este caso la investigadora, se sentará en una silla o en el piso. Posteriormente los niños responderán las preguntas en sus respectivas mesas luego de terminar la exposición de cada uno de los materiales. Todo el desarrollo de la actividad será grabado por medio de cámaras de vídeo *GoPro* y grabadoras de audio localizadas estratégicamente, de forma que no distraigan la atención de los participantes. Se contará con el apoyo de personal técnico para el manejo de los dispositivos tecnológicos.

Guía del taller #2

Actividad	Descripción	Duración	Material utilizado
Bienvenida y representación.	Se explica a los niños y niñas para qué se realiza la actividad. Se presentan la persona moderadora y de apoyo.	5 minutos.	Grabadoras de vídeo y audio colocadas en diferentes partes del aula.
Nuestras vecinas, las musarañas, están en peligro.	Se lee el material detenidamente. Se abre el espacio posteriormente para consultas. Se anotan las preguntas.	8 minutos.	Impresión de gran formato del texto.
Evaluación del material	Se les suministra un cuestionario con preguntas sobre el texto. Ver instrumento: "Cuestionario de evaluación del material".	5 minutos	Cuestionario para cada niño y niña. Se realiza con letra Century Gothic en tamaño 12 o 14 puntos.
El mamífero más pequeño de Costa Rica.	Se lee el material detenidamente. Se abre el espacio posteriormente para consultas. Se anotan las preguntas.	8 minutos	Impresión de gran formato del texto.
Evaluación del material	Se les suministra un cuestionario con preguntas sobre el texto. Ver instrumento: "Cuestionario de evaluación del material".	5 minutos.	Cuestionario para cada niño y niña. Se realiza con letra Century Gothic en tamaño 12 o 14 puntos.
La musaraña y la gata Matilde.	Se lee el material detenidamente. Se abre el espacio posteriormente para consultas. Se anotan las preguntas.	8 minutos	Impresión de gran formato del texto.
Evaluación del material	Se les suministra un cuestionario con preguntas sobre el texto. Ver instrumento: "Cuestionario de evaluación del material".	5 minutos.	Cuestionario para cada niño y niña. Se realiza con letra Century Gothic en tamaño 12 o 14 puntos.
¿Cuál es mi material preferido?	Se les indica que marquen el material que más les gustó.	1 minuto.	Cuestionario para cada niño y niña. Se realiza con letra Century Gothic en tamaño 12 o 14 puntos.

Anexo 6



Cuestionario de evaluación de materiales

Proyecto de investigación: Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

Objetivo de estudio: Diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

Objetivo específico: Analizar las actitudes e información que manejan los niños y niñas escolares de zona urbana sobre la musaraña.

Investigadora a cargo: Bárbara Ocampo Hernández, estudiante de Licenciatura en Periodismo. Correo: barbara.ocampo@ucr.ac.cr, barbara.oh@gmail.com.





Instrucciones:

Cada niño o niña completará la siguiente evaluación, indicará primero su nombre y luego escribirá en los espacios indicados después de que la investigadora les presente el material respectivo.





Escriba su nombre:

Marque con una **equis grande (X)** encima de la carita y escriba en los espacios al lado.





1. Nuestras vecinas, las musarañas, están en peligro

1. ¿Me gustan las imágenes?	 Sí	 No	¿Por qué?
2. ¿Este texto me divierte?	 Sí	 No	¿Por qué?
3. ¿Qué palabras NO entendí?			
4. ¿Qué me parece interesante?			
5. ¿Cuál es el mensaje más importante?			

2. El mamífero más pequeño de Costa Rica.

1. ¿Me gustan las imágenes?	 Sí	 No	¿Por qué?
2. ¿Este texto me divierte?	 Sí	 No	¿Por qué?
3. ¿Qué palabras NO entendí?			
4. ¿Qué me parece interesante?			
5. ¿Cuál es el mensaje más importante?			

3. La musaraña y la gata Matilde.

1. ¿Me gustan las imágenes?	 Sí	 No	¿Por qué?
2. ¿Este texto me divierte?	 Sí	 No	¿Por qué?
3. ¿Qué palabras NO entendí?			
4. ¿Qué me parece interesante?			
5. ¿Cuál es el mensaje más importante?			

Anexo 7

Consentimiento informado para entrevista individual semi-estructurada para biólogos

Universidad de Costa Rica.

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN. COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO

Teléfonos:(506) 2511-4201 Telefax: (506) 2224-9367

FÓRMULA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ENTREVISTA

(Para ser sujeto de investigación)

Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

A) **PROPÓSITO DEL PROYECTO:** La información recopilada en esta entrevista será utilizada en una investigación que tiene como objetivo diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad. La investigación es realizada por la MGP. Bárbara Ocampo Hernández, periodista y estudiante de la licenciatura de la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica.

B) **¿Qué se hará?** Se analizarán las actitudes y la información que los niños y niñas manejan sobre el mamífero y luego se determinarán mensajes que se presentarán a los niños y se generará una propuesta de materiales comunicativos impresos. La información científica que usted nos suministre será utilizada para el diseño de las diferentes actividades y materiales de esta investigación.

C) **BENEFICIOS:** Como resultado de su participación en este estudio, su nombre aparecerá en los créditos del material propuesto. Además recibirá un

ejemplar digital de la propuesta. No involucra ningún tipo de compensación económica.

D) VOLUNTARIEDAD: Su participación es voluntaria. Puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento.

E) CONFIDENCIALIDAD: Tanto los materiales generados en esta investigación como la información suministrada por su persona es de carácter público y podría ser publicada en revistas científicas u otro espacio divulgativo

F) INFORMACIÓN: Antes de dar su autorización para este estudio usted debe haber hablado con la investigadora (Bárbara Ocampo Hernández) sobre este estudio, y ella debe haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas acerca de la investigación y de sus derechos. Si quisiera más información más adelante, puede obtenerla llamando a la investigadora al teléfono 8309-4812 en el horario de 10 a.m. a 5 p.m. de lunes a viernes. Cualquier consulta adicional puede comunicarse con la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica a los teléfonos 2511-4201, de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.

G) Usted NO perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

H) Usted recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio.

Nombre, cédula y firma del sujeto. Fecha.

Nombre, cédula y firma de la investigadora. Fecha.

Anexo 8

Consentimiento informado para padres y madres de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa

Universidad de Costa Rica.

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN. COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO

Teléfonos:(506) 2511-4201 Telefax: (506) 2224-9367

FÓRMULA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO TALLER

Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa

(Para ser sujeto de investigación)

Divulgación de la ciencia para niñas y niños: el caso de la musaraña en San Pedro de Montes de Oca y el impacto de las prácticas humanas en su supervivencia.

A) **PROPÓSITO DEL PROYECTO:** Esta investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad. La investigación es realizada por la MGP. Bárbara Ocampo Hernández, periodista y estudiante de la licenciatura de la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica.

B) **¿Qué se hará?** Por medio de talleres se indagará sobre las actitudes y la información que los niños y niñas manejan sobre la musaraña, el mamífero más pequeño del mundo. Luego con sus respuestas se determinarán mensajes que se presentarán a los niños y para que ellos escojan sus preferidos. Finalmente se generará una propuesta de materiales comunicativos.

C) **BENEFICIOS:** No involucra ningún tipo de compensación económica. La escuela recibirá un ejemplar impreso y digital de la propuesta.

D) VOLUNTARIEDAD: La participación del niño o la niña es voluntaria. Puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento.

E) CONFIDENCIALIDAD: Tanto los materiales generados en esta investigación como la información suministrada por los niños y niñas es de carácter público y podría ser publicada en revistas científicas u otro espacio divulgativo.

F) INFORMACIÓN: Antes de dar su autorización para este estudio usted debe haber hablado con la investigadora (Bárbara Ocampo Hernández) sobre este estudio, y ella debe haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas acerca de la investigación y de sus derechos. Si quisiera más información más adelante, puede obtenerla llamando a la investigadora al teléfono 8309-4812 en el horario de 10 a.m. a 5 p.m. de lunes a viernes. Cualquier consulta adicional puede comunicarse con la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica a los teléfonos 2511-4201, de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.

G) Usted, el niño o la niña, NO perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

H) Usted recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmar. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, yo _____, padre, madre o representante legal del niño o la niña _____, accedo a que el (la) menor de edad participe como sujeto de investigación en este estudio.

Nombre, cédula y firma del padre/madre/ persona a cargo. Fecha

Anexo 9

Consentimiento informado para padres y madres del Colegio Calasanz

Universidad de Costa Rica.

A) **PROPÓSITO DEL PROYECTO:** Esta investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de materiales comunicativos sobre la musaraña dirigidos a niños y niñas de ocho años del distrito de San Pedro de Montes de Oca, con el fin de informar sobre el impacto que suponen las prácticas humanas en la supervivencia de ese animal y los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en la ciudad. La investigación es realizada por la MGP. Bárbara Ocampo Hernández de la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica.

B) **¿Qué se hará?** Por medio de talleres se indagará sobre las actitudes y la información que los niños y niñas manejan sobre la musaraña, el mamífero más pequeño del mundo. Luego con sus respuestas se determinarán mensajes que se presentarán a los niños y para que ellos escojan sus preferidos. Finalmente se generará una propuesta de materiales comunicativos. Los talleres serán registrados en formato de audio y vídeo únicamente para su posterior transcripción y análisis.

C) **CONFIDENCIALIDAD:** La información suministrada por los niños y niñas será de carácter anónimo. Los resultados finales de la investigación podrían ser publicados en revistas científicas u otro espacio divulgativo.

CONSENTIMIENTO

Yo _____, padre, madre (o representante legal) del niño o la niña _____, accedo a que el (la) menor de edad participe en este estudio

Nombre, cédula y firma del padre/madre/ persona a cargo. Fecha

Nombre, cédula y firma de la investigadora. _____

Anexo 16

Transcripción entrevista semi estructurada, biólogo José Ramírez Fernández.

Fecha: 25 de setiembre 2017

¿Cómo podría uno describir a una musaraña? Ya vi que tienen cinco deditos, pero ¿qué aspectos son peculiares en ellas?

Las musarañas son animales principalmente insectívoros, aunque hay algunos miembros del grupo que pueden alimentarse de pequeños vertebrados, incluso de semillas también. Están caracterizados por tener una tasa metabólica muy alta, eso significa que agotan muy rápidamente las reservas energéticas y eso hace que tengan que estar alimentándose continuamente. E incluso hay especies que no pueden pasar cuatro horas sin comer o si no se mueren de hambre.

En el caso de las costarricenses, ¿tenemos de estas que se puedan morir de inanición?

No se sabe en realidad de las especies del país, han sido muy poco estudiadas. Pero se cree que tiene un metabolismo parecido, que igual a las pocas horas ya se mueren también. Puesto que la mayoría de las veces que se colectan, se colectan en trampas de ratones normalmente y ya aparecen muertas. Es muy complicado capturarlas vivas.

¿Me habías dicho insectívoros, pequeños invertebrados, y qué otro alimento?

Y hay especies de otros lugares que pueden comer semillas incluso. Pero para las especies del país que se sepa, son únicamente insectívoras.

¿A qué nos referimos con insectívoros? Pueden comer, qué tipo de...

Escarabajos, larvas, lombrices, polillas, algunas mariposas.

A diferencia de los ratones, que mucha gente es como el grupo que los confunde, los ratones son roedores y estos tienen dos incisivos o dientes frontales muy fuertes. Las musarañas no poseen esos incisivos especializados, sino que ellas tienen dientes especializados para comer insectos. Son dientes muy filosos y para el grupo de musarañas del país es súper característico que la punta de estos dientes tiene un pigmento de hierro que hace que se vean rojizas las puntas de los dientes. Ese pigmento hace que sean mucho más fuertes precisamente para poder despedazar el exoesqueleto tan duro de los insectos de los que se alimentan.

¿Otros elementos que las distinguen de un roedor?

Si a diferencia de los roedores las musarañas tienen los ojos muy muy pequeños, son ojos reducidos, prácticamente no los utilizan, o tienen muy mal sentido de la vista, ellas se ubican principalmente utilizando el sentido del olfato y el sentido de la audición, que sí los tienen muy desarrollados.

Los ratones también tienen las orejas muy grandes, normalmente, la gran mayoría de las especies. De las musarañas todas las especies del país no poseen orejas, apenas tienen un plieguesito, o nada más el orificio auditivo. De hecho el género de las musarañas del país es *Cryptotis*, que *Cryptotis* significa: *crypt* de críptico o sea ausencia o escondidas y *otis* significa oreja. Entonces precisamente hace referencia al hecho de que no tienen las orejas visibles. Porque hay musarañas en otras latitudes que sí pueden tener orejas igualmente grandes que los ratones. Pero para las musarañas del país es muy fácil distinguirla por eso porque es como ver un ratoncito sin orejas. Ya cuando uno ve los huesos y la estructura craneal ve que son completamente diferentes, pero externamente esa es como la principal diferencia.

¿Qué peculiaridades tiene su comportamiento que podría decir uno que la hace diferente?

Las patas de las musarañas están modificadas para escavar. Se dice que son especies semifosoriales, que pasan una gran parte de su ciclo biológico bajo la tierra, no se sabe exactamente cuánto del día pasan bajo tierra y cuánto no y si poseen madrigueras complejas, por experiencia personal lo que he visto es que a veces duermen agrupadas. Me he topado como con madrigueras que tienen un mínimo de tres individuos, mientras que la literatura dice que casi siempre son especies que están solitarias. Y entonces esto se ha visto que no es completamente cierto, porque es un grupo muy poco estudiado entonces cada vez aparece más información, cosas nuevas, desconocidas sobre este grupo.

¿De personalidad: son agresivas, son escurridizas, son temerosas?

Yo pocas veces he visto musarañas vivas pero sí he logrado tener un par y no son agresivas con uno, pero sí son como escurridizas, como usted dice, tratan de zafarse por cualquier huequito por el que pasen, empiezan casi que a moverse como ondulando como una serpiente casi. Sí, como escurridizas, exactamente esa es la palabra. Y agresivas pues con uno no, pero casi que cualquier insecto que uno le tire en donde una la tenga, por ese hambre voraz inmediatamente atacan a los insectos para matarlos. A veces los dejan ahí, y se los comen luego, a veces se los comen de una vez.

La vez pasada había visto una en un vídeo, comiéndose a un escorpión, pero le pusieron que ella tenía... como un delfín.

Para las especies del país que son cinco especies, no se ha estudiado para ninguna, eso de lo que usted hablando es la ecolocalización, particularmente, que está presente en los murciélagos es como el grupo de mamíferos que la tiene más desarrollada y los cetáceos. Y en mamíferos terrestres solo unas cuantas excepciones poseen ecolocalización. Y las musarañas son esos grupos que las tienen. Pero sí para las especies del país no se ha estudiado. Parece que la ecolocalización de las musarañas de otras latitudes no es tan fina como la de los murciélagos, no les permite detectar presas por ejemplo, pero sí les permite tener una visión general del hábitat en el que están más o menos. Y en cuanto a alimentarse de escorpiones como eso que usted dice, esas son unas musarañas que poseen una especie de veneno, entonces tienen cierta resistencia al veneno de otros organismos. Igual para las especies del país no se ha estudiado que tengan estas sustancias en la saliva que suelen ser tóxicas para los insectos, que es como lo que le llaman el veneno.

Acá no se sabe,

Aquí no se sabe.

¿Y no tienen un olor como los zorrillos, almizclado?

Tienen un olor muy particular y recientemente hay un amigo que ha estado trabajando un poco con ellas y él ha visto que tienen los machos de algunas especies tienen como una especie de glándula en los costados que sí emana como una sustancia aceitosa y que tiene un olor muy particular. Y para otras especies de otros países se sabe que esa sustancia a veces es defensiva, porque lo que hace es dar un mal sabor también a los depredadores, eso evita que las depreden un poco, pero para las del país no se ha estudiado. Estos animales son, es muy difícil capturarlos, y el hecho de que tienen la tasa metabólica tan alta mantenerlos vivos también es complicado hay que estar dándoles comida continuamente. Para las del país queda muchísimo por hacer porque que siempre es eso, para ratones uno pone las trampas de día y al día siguiente las revisa y ahí están los ratoncitos bien. Pero una musaraña, si usted llega y cayó una musaraña, usted la va a encontrar muerta porque ella tiene que estar comiendo continuamente. Un compañero de aquí de la U que ha estado haciendo trabajos que lo que pone son, no trampas cerradas, sino que hace huecos en el piso y pone vasos. Él las captura así, lo que hace es ir a revisar continuamente los vasos cada hora, cada dos horas, para tener chance de encontrarlas vivas aún y poder sacar más información.

En cuanto a alimentación y hábitat, en una ciudad como San José, como San Pedro ¿dónde habitan las musarañas, donde podría encontrarlas uno?

No se sabe muy bien pero sí han traído ejemplares de cafetales en Heredia, por ejemplo, algunas zonas encharralas de San Pedro, Curridabat también. Pero como que decir que están en cualquier lado, pues no se sabe, y cada vez se van encontrando más aisladas también, por el hecho que hacen madrigueras, tienen que quedar en lugares que no esté cementado del todo. Y ojalá que tenga comunicación con otros parches vegetativos también para que ellas se puedan mover entre estos. Igualmente no se sabe ni siquiera cuál es el requerimiento de área que tienen estas especies, no se sabe si lo que ocupan es 500 metros cuadrados, una hectárea para vivir, no se sabe verdad. Es difícil pues decir en qué áreas va a estar. Pero por capturas y por información que hay aquí en el museo se sabe incluso que zonas urbanas quedan musarañas.

En cuanto funciones, dentro de un ecosistema, ¿por qué podríamos decir que ellas son necesarias e importantes?

Ellas tienen que ser fuente de alimento para un gran número de depredadores: para serpientes, lechuzas, para algunos otros rapaces, para felinos y carnívoros pequeños también, deben ser una fuente de alimento muy importante. Y a su vez ellas regulan también las poblaciones de insectos de las que se alimentan y como son tan voraces, en una noche para las especies de otros lugares he visto, que en una noche pueden consumir hasta el doble de su peso en alimento. Eso significa,

aunque son animales pequeños, una gran cantidad de insectos por individuo. Entonces sí pueden tener un impacto importante sobre las poblaciones de insectos.

¿Cómo son sus comportamientos reproductivos en las ciudades? Bueno, imagino que no se sabe si hay alguna diferencia entre ciudades y campo...

Sí, no. Ni siquiera se sabe cómo es el comportamiento reproductivo del todo. No se puede hablar de comportamiento reproductivo de estas especies del país. Limitarlo a una región todavía más difícil.

¿Dónde cría o cuántas crías tiene?

Por lo que yo he leído de otras especies, que no están en el país. Porque el problema de las especies que tenemos en Costa Rica, no sé si problema, lo que sucede es que las cinco especies son endémicas, eso significa que son solo de una región particular en el mundo.

¿Las de Costa Rica son endémicas?

Son endémicas, ya sea sólo para Costa Rica o para la región de Costa Rica y Panamá, o sea prácticamente la cordillera de Talamanca. Entonces, sí todavía más difícil sacarles información. Tiene que ser información de estudios hechos aquí en el país o en Panamá para saber algo de ellas. Y sí, con respecto a aspectos reproductivos no se sabe mucho, incluso externamente es muy difícil distinguirlas, saber cuándo son machos o hembras. Tienen un sistema reproductivo que podría decirse que es un poco primitivo, puesto que no tienen una vagina y un pene diferenciados, sino que lo que tienen es un único orificio. Es un tipo de cloaca, igual a los pájaros o mamíferos súper ancestrales como los monotremados, como son los equidnas. Lo que tiene es una cloaca y por ahí hacen caca y orinan. Externamente es súper difícil distinguirlas, ya habría que hacer una autopsia, verlas por dentro para ver si tienen testículos o si ve uno el útero.

¿Pero sí son placentarios?

Sí, exactamente.

Pero entonces, no se sabe cómo se reproducen. Ni cuántas crías tienen al año.

De otras especies he leído que pueden tener hasta seis crías. Pero igual son especies más grandes, para estas una esperaría que sean tal vez menos. Para esas se tiene información de zonas templadas sobre todo y cuando es en zonas tropicales a veces cambia mucho. La verdad sería batear.

Cuando usted me dice de las cinco especies que hay en Costa Rica, son la nigrescens, la parva, la grácilis y merriami. Me falta una.

La parva ahora se llama orophila, cambió de nombre. Y la otra que la describieron hace poco la separaron de orophila o merriami, las distinguieron como especies diferentes, se llama Cryptotis monteverdensis, fue descrita del bosque nuboso de Monteverde.

¿Se sabe cuánto tiempo viven?

No, no hay información.

¿Y cuáles son sus causas de muerte: ¿parte de las falta de comida? En un sector como la ciudad.

Aquí las que llegan la mayoría si son de zonas urbanas es usualmente porque las atacó un gato. Eso es como lo típico verdad. Obviamente se deben ver afectadas por cuestiones como la construcción de carreteras o demás cuando ya necesitan comunicarse entre zonas boscosas o entre parches vegetativos, los que estén habitando. Pero no se sabe, como son animales tan pequeños pocas veces llaman la atención de la gente como para rejuntarlas, la gente piensa que son ratones, o una cosas así, es raro yo pienso que alguien vea una musaraña muerta y la traiga al museo. Al menos que tenga la curiosidad de ver que tiene sus grandes diferencias con respecto a un ratón y le llame la atención. Y si la ven en lugares urbanos menos que van a pensar que es algo diferente a un rata. De una vez lo asocian con un ratón.

¿Un roedor puede hacerle daño?

Un roedor podría hacerle daño. En zonas urbanas por ejemplo, se sabe que las especies introducidas son sumamente agresivas y especies introducidas me refiero a animales domésticos como los gatos o los perros, y también especies, hay tres especies de roedores introducidos: que son dos especies de ratas, que son las ratas de caño típicas y los ratones de casa también. Al ser invasivas, estas son especies que vienen por decirle de otra forma con una ventaja ante las especies nativas puesto que las especies nativas no van a saber cómo defenderse ante ellas, cómo competir con ellas por recursos. Fácilmente una rata podría depredar musarañas. Les quita espacios para vivir, les quita alimento también y empiezan a competir en muchos aspectos. Por el hecho de que las ratas son

sumamente adaptables y son especies muchísimo más grandes, fácilmente podrían acabar con una población de musarañas también.

Usted me hablaba que una de las funciones es tener un control sobre todo sobre la cantidad de insectos, ¿cuál sería el impacto de que lleguen a desaparecer?

Por ejemplo, en zonas de cultivos el beneficio que ellas generan debe ser altísimo, nunca nadie lo ha medido, pero por el hecho de que se alimentan de insectos que muchas veces pueden resultar dañinos para los cultivos, yo pienso que musarañas en zonas de cultivos pueden contribuir mucho a la producción de ciertos cultivos. Con algunas especies de ratones o con murciélagos, por ejemplo, se ha visto eso, en zonas en las que hay murciélagos y en zonas de cultivos en las que no hay, los cultivos se ven afectados que en zonas en las que sí están ellas por el hecho de que comen insectos que pueden ser plagas.

¿Ellas con quiénes están emparentados? No son familia de los roedores, ¿son topitos?

Es vacilón que incluso que en el país hay gente que les llama topitos. En el Cerro de la Muerte la gente de ahí les dice que son topitos. Y de hecho sí están muchísimo más emparentados a un topo que a un ratón. Antiguamente se ubicaban en un orden que se llamaba insectívora, prácticamente era el cajón en que metían todos los animales pequeños insectívoros que nadie sabe en dónde ponerlos.

Luego los separaron a un grupo que se llama soricomorpha: que soricomorpha básicamente significa con forma de musaraña. Allí estaban ellas junto con la familia de los topos también, aunque sí son dos familias aparte, pero están en el mismo orden. Y ahora recientemente volvieron a hacer un arreglo filogenético y ahora están en un grupo que se llama Eulipotyphla: que Eulipotyphla significa verdaderamente ciegos y grasosos o gorditos. Que son como animales que tiene muchas reservas energéticas y que son básicamente ciegos, entonces ahora están en un mismo grupo. Este orden eulipotyphla tiene tres familias, la familia soricidae que es donde están las musarañas, la familia talpidae que es donde están los topos y la familia erinaceidae que es donde están los erizos. Entonces básicamente son los grupos hermanos o los primos. Musarañas, topos y erizos.

He visto algunas que andan de la colita. He visto que sus ancestros son nuestros ancestros.

Si uno ve como el árbol filogenético de todos los mamíferos, uno puede ver que en realidad las musarañas están más cercanas al grupo de los primates, que es el grupo en el que estamos nosotros, que al grupo de los ratones aunque tengan tantas similitudes con el grupo de los roedores.

A mí me causó gracia que tengan cinco dedos.

Los ratones casi siempre tienen cuatro dedos, son pocas especies las que tienen cinco, adelante al menos. Atrás casi siempre son cinco.

¿Lo que se agarran de la colita?

Es un género en particular, el género *Crocivora*, es un género de Norteamérica que forman lo que se llama caravanas. Que caravanas es eso exactamente, que se agarran todas de la cola y empiezan a moverse casi como un solo organismo, se mueven como si fuera una serpiente, yo no sé si lo hacen de hecho tal vez por imitar a una serpiente y evitar depredación o si será una forma más fácil de moverse porque no ven pero igual el primero de alguna forma tiene que ubicarse.

Realmente no sé cuál es la finalidad de eso y son pocos grupos de animales los que hacen caravanas, que también es extraño porque son grupos que no están para nada emparentados, que son los manatíes y los elefantes, por ejemplo también hacen caravanas, es como una convergencia que aparece ahí en la evolución y les ha servido de alguna forma y la siguen haciendo. Pero que se sepa son solo las musarañas del género *Crocivora*. Las del país, nunca se ha observado ese comportamiento. Las del país, aunque yo he visto que duermen agrupadas cuando una las captura o las ven en campo son solitarias.

¿Qué prácticas puede cambiar uno en la casa para no perjudicarlas?

No se sabe muy bien cuáles son las principales afectaciones, pero por lo que llega aquí al museo, pareciera que el gran problema son los animales domésticos. Entonces sí, básicamente con ser responsable con los animales domésticos de uno, por ejemplo los gatos, tal vez no tener gatos, son animales domésticos y una gran compañía, ahí están verdad. Pero lo que se puede hacer es reducir un poco el impacto de estos. Se pueden tomar medidas como ponerles a los gatos collares con cascabeles, por ejemplo, o collares con colores llamativos, también se ha visto que disminuyen el impacto de depredación hacia las aves por los menos. Yo pienso que ponerles un cascabel funcionaría muy bien para que las musarañas detecten a los gatos antes de que los gatos las detecten a ellas, y evitar la depredación por el hecho de que tienen un oído muy bueno. Entonces ya

con escuchar a los gatos, usualmente son súper sigilosos verdad, y esa es una de las razones por las que son tan exitosos, ya quitándole el efecto sorpresa de la cacería del gato ya eso ayudaría muchísimo.

Para llegarle a niños ¿qué piensas que puede ser muy llamativo? ¿Curioso? ¿Todas se parecen mucho?

Sí, externamente son parecidísimas, para distinguir entre esas cinco especies del país básicamente lo que se hace es sacar medidas y ver diferencias. Normalmente hay como una estandarización de las medidas que se toman para musaraños y musarañas que son como tamaño total, tamaño de la cola, tamaño de las patas. Ya con esas diferencias una puede separar un poco. Y si ves que la cola es menor a dos centímetros en la otra la cola es mayor a dos centímetros. Hay unas pocas que varían un poco por coloración de pelaje también.

¿Que podría ser llamativo? No tienen órganos genitales externos, tienen una cloaca. Tienen una nariz muy peculiar.

Es como muy puntiaguda la nariz. Hay especies que no se sabe si podrían ser el caso de las del país, que pueden detectar vibraciones. Entonces, bueno, el hecho de que no tengan las orejas eso está muy correlacionado con el hecho de tener una vida fosorial o semifosorial, pasar en túneles, el hecho de vivir en un túnel mientras más liso o fosiforme verdad, que es como forma gusano, es mucho más fácil moverse, usted no va a tener orejas que estén chocando con el techo del túnel por ejemplo o algo así, entonces eso fue lo que las llevó a reducir los ojos, si usted va a vivir en un ambiente en el que casi no hay luz para qué tener ojos verdad. Sí, igualmente con las orejas también. Y se ha visto que las musarañas tienen los huesos del oído, que se le llama la cóclea, la tienen muy desarrollada, entonces hay gente que habla de que probablemente esto les puede ayudar a detectar vibraciones en el suelo también. Y sí como ellas no pueden escuchar, es como que no pueden escuchar pero aun así saben lo que está pasando encima de la tierra. Porque ellas pueden escuchar las vibraciones o sentir las por lo menos entonces pueden saber si algo está caminando. Incluso pueden escuchar prácticamente los insectos donde caminan, los pasitos que obviamente uno jamás los escucharía, ellas pueden detectar esas pequeñísimas vibraciones y eso puede explicar por qué tienen tanto éxito para encontrar a las presas a puro olfato o puro oído, es que el oído, no es como que llega el sonido sino que lo que detectan es son incluso todavía más finos, son vibraciones en el suelo.

Las musarañas parece que son muy desconocidas. Me parece raro que no hay investigaciones al respecto.

Por el hecho de que tienen una biología tan rara, son especies muy pequeñas, nocturnas, es súper complicado, solitarias cuando se mueve, entonces verlas es difícilísimo. Yo no sé si es que, probablemente por eso y porque son difíciles de capturar como que no han llamado mucho la atención a los investigadores. Hasta ahora Diego se ha estado metiendo un poco más con eso y de hecho Diego es como la única persona en el país que yo conozco que haya tenido una musaraña viva por más de una semana por ejemplo. Él cuando las captura las tiene ahí vivas y las ha tenido hasta por dos meses y saca datos interesantes de historia natural. Les varía la comida. Puede ver preferencias y ciertos tipos de insectos antes que otros. Ha visto relaciones entre ellas, que se acicalan, se limpian.

¿Pero no conoces a nadie más que haya trabajado con ellas?

No no, Diego es el primero que yo veo que hace eso. Yo estoy haciendo mi tesis, bueno hice mi muestreo en el Cerro de la Muerte. Y ahí me cayeron bastantes en las trampas, pero yo estaba trabajando con ratones. Entonces era de pura casualidad, que llegaba y revisaba y miraba una musaraña en la trampa en lugar de un ratón. Igual ellas se meten a las trampas, a las trampas de ratones unos les mete un poco de cebo, que es una pelotita de, bueno lo que yo les pongo es mantequilla de maní con avena a los ratones para atraerlos, y las musarañas a veces se meten pero no se lo comen el cebo.

No comen basura, no comen cosas dulces. No se van a comer la comida de la gente.

Exacto, que se sepa lo que le gusta es insectos. Yo las meto ahí, encuentro el cebo completamente intacto que ni siquiera le meten los dientes a ver qué es, ni nada.

Pero si necesitan estar comiendo ¿por qué decís que son nocturnas?

Yo las he visto activas de día también. Pero sí, la gente siempre las ha reportado como nocturnas, supongo que es porque las han visto más de noche que de día, eso tampoco corroborado el límite, tampoco está tan definido. Como ellas tienen que pasar comiendo tan seguido, de hecho el periodo

que los animales ocupan dormir no es el mismo para cada animal. Uno ocupa dormir unas ocho, nueve horas, una cosa así, para funcionar correctamente. En el caso de las musarañas puede ser muchísimo menos, puede ser que con dormir dos horas y moverse un montón de rato y después dormir otras dos horas puede ser que estén súper bien, verdad. Eso no se sabe. Yo las he visto activas de día en ocasiones. No se sabe que tal vez estaban dormidas y llegó algo y las molestó en la madriguera y por eso es que tal vez uno las vio corriendo de día.

¿A qué te referís con madriguera?

Es un hueco en la tierra, yo sí he tenido la oportunidad de ver madrigueras de musarañas y ahí fue donde me di cuenta que ellas duermen agrupadas también. Ahí muestreando en el Cerro de la Muerte para mi tesis también, una vez pasé por el sendero y vi un huequito pero como muy bien hecho en el piso y pasé para un lado y el hueco no estaba, pasé para abajo y ahí estaba el huequillo. Y yo, qué vacilón, antes no estaba esto. Me llamó la atención entonces lo tapé con hojas un poco. Y al día siguiente pasé y vi que estaba otra vez abierto el hueco. Entonces yo dije, definitivamente hay algo que está entrando acá, yo no sabía si eran mis ratones, los que yo estaba muestreando o qué verdad. Entonces le puse una trampa en frente y al día siguiente había una musaraña en la trampa. Entonces volví a poner. Estaba muerta la musaraña. La agarré, volví a poner la trampa. Y al día siguiente esta vez sí fui a revisar rápido y había otra musaraña, esa la agarré viva, la tuve en un tarrito. Y volví a poner la trampa. Y al día siguiente volvió a caer otra. Yo estoy seguro que ahí había al menos tres musarañas viviendo. No se sabe si un grupo familiar, si eran un grupo de amigos. En ratones se han visto cosas así que a veces se meten grupos que están emparentados genéticamente, que podría ser una familia. A veces se meten grupos que nada que ver, entonces se llama, que son básicamente, eso, amigos. No tienen nada que ver genéticamente unos con otros, pero ahí están viviendo juntos. Y se ha visto que en ratones algunos son incluso fieles. Pero entonces yo no sé si con musarañas podría estar sucediendo algo parecido.

¿Son como un mamífero, es un estómago, sus pulmoncitos...?

Exactamente. Sí. Igual que cualquier mamífero, lo que uno hace para la preparación es despellejarlos básicamente uno les quita toda la piel y rellena esta piel con algodón para tenerla. Piel rosada y la carne es igual a la de cualquier mamífero también, al menos en apariencia. No tienen gran diferencia. Es todo compacto, todo en pequeñito. Pero sí, uno todo lo que son tripas, estómago, todos los órganos, bueno se botan algunas cosas, se desechan, pero también tenemos una colección de tejidos aquí en el museo entonces sí agarramos muestras de un pedazo de músculo, un pedazo de hígado, corazón también.

A ellas las compara con los colibríes.

Es por eso mismo del metabolismo tan alto, igual que los colibríes que uno les ve que ellos llegan y comen de la flor y no se están queditos. Vuelan un toque para allá y se paran en una ramilla e inmediatamente casi que vuelven, y no se están queditos. Las musarañas son iguales. Tienen que pasar comiendo y comiendo porque las reservas energéticas que tienen las van gastando muy muy rápido. Entonces si ellas no están metiendo más energía y más energía continuamente, gastan lo que tienen y se mueren.

Aunque usted dice que son gorditas.

Sí, no es que son gorditas sino que tienen la capacidad de almacenar muchas grasas. Entonces también se ha visto que hay especies de otros lugares que presentan el torpor, que el torpor va siendo algo parecido a la hibernación, pero el torpor lo que hace es que ellas disminuyen todo el metabolismo del cuerpo, básicamente es eso, es como una hibernación pareciera, es como que ellas están dormidas, no están gastando nada, simplemente están respirando, gastando lo más mínimo, nada más manteniéndose vivas sin gastar. Y entonces se ha visto que en las zonas muy muy frías, probablemente en el Cerro de la Muerte eso es lo que hacen, ellas entran en torpor y cuando el clima es favorable y tienen alimento, salen de ese torpor y continúan sus funciones normalmente.

Anexo 17

Transcripción entrevista semi estructurada, biólogo Diego Salas Solano.

Fecha: 3 de octubre, 2017.

Es un animal que pertenece a un orden que es diferente a los roedores y a los otros órdenes que hay acá. Es un orden que antes era llamado insectívora que incluía un montón de animales a nivel mundial, es un orden que es cosmopolita, que están en todo el mundo. Después fue un orden que separaron en varios órdenes diferentes por cuestiones taxonómicas, entonces este es orden es como más basal que los roedores. Más ancestral. Más antiguo. De hecho las teorías dicen que los primeros mamíferos eran como un mamífero parecidos en forma como a una musaraña. Cuando uno habla musarañas incluyen varios animales a nivel mundial, que son conocidos como musaraños. Hay varios tipos: musaraña elefante. Las de acá son las musarañas sin orejas. Nombre común, pero en inglés. Son un grupo que todas las características morfológicas, a nivel de cráneo, de estructura de los huesos, de dentadura, que son como las características entre muchas pero son las características principales para separar animales, organismos, además como a nivel ecológico del animal, como alimentación, que también se usan. Pero a nivel de cráneo, de estructuras de los huesos, es un animal súper diferente tanto a roedores, que es a los que más se parecen morfológica mente tal vez porque el hecho de que es pequeñito, pero a la hora de ya verlo detalladamente él tiene características diferentes.

Por ejemplo los roedores por lo general tiene las extremidades de atrás bastante desarrolladas para brincar, en este caso las musarañas más bien tiene extremidades cortas y bastantes pegadas al cuerpo, que son características que por lo general tienen los animales que son fosoriales o semifosoriales, que eso es que viven enterrados o que pasan una parte de su tiempo enterrados en algún sitio, son animales que para andar en las cuevas o en las grietas en la tierra necesitan tener extremidades cortas para andar en esos lugares. En cuestión de dieta, son diferentes como a muchos órdenes por el hecho que antes eran considerados el orden insectívoro, era llamados así por ser no estrictamente, pero su dieta se basa fundamentalmente en insectos.

Por ejemplo, acá en Costa Rica, a nivel así de conocimiento de las musarañas en realidad todo el conocimiento que se ha generado que es poco, es conocimiento taxonómico, son conocimientos a nivel de información de cómo identificar los animales, la descripción de los animales, las especies que existen, cómo se pueden identificar. En realidad no hay ninguna información, como ya en sí estudios que se hayan hecho en animales de acá, sobre ecología, sobre dieta o sobre reproducción, ni nada de este tipo de cosas. Son muy poco estudiados.

Yo sé que tiene los dientitos rojos. No tienen orejas. ¿Tienen cinco dedos?

Sí. Tienen 5 dedos, adelante y atrás. Los roedores también, en general sí.

¿En cuanto a sentidos?

Por ejemplo las musarañas de acá. El tipo de musaraña que existe acá es una musaraña que existe desde la mitad de Sudamérica, como de Colombia, Venezuela, Bolivia hasta Norteamérica, pero la que existe en Costa Rica tienen un sentido poco desarrollado de lo que es la visión por el mismo hecho que son fosoriales, además de que son nocturnas, entonces en realidad no tienen una visión desarrollada para ver en la noche. Y por ser fosoriales no ocupan tener una visión muy desarrollada. Lo que tienen más desarrollado es el sentido del olfato porque ellas si tienen una nariz súper desarrollada, y muchos organismos como sensitivos y el sentido de la audición se dice, pero no son cosas que han sido probadas, se dice que también son muy sensibles al sonido. Dicen, yo nunca lo he experimentado, no sé si está comprobado, pero dicen que si una musaraña escucha un sonido muy fuerte cerca se muere por el impacto.

¿A nivel social? ¿Cómo se comportan?

No se sabe nada, de entre las cosas que yo he visto. Yo sobre datos que tengo, información que he tomado de ellos en el campo, son datos que están en análisis de resultados, para poder escribir cosas al respecto. Son cosas de ellas vivas, porque en realidad no hay datos sobre los animales vivos ya que son difíciles de capturar, capturar una es algo un poco difícil, los ambientes donde ellas están por lo general son difíciles de encontrar ambientes donde una encuentre una abundancia alta

de individuos, donde una pueda y saber que puede capturar varios y además de que son nocturnas, también dificulta más el trabajo, el tamaño de que son súper pequeñas, en realidad es un poco difícil. Pero yo empecé a estudiarlas porque encontré un sitio donde eran bastante abundantes, ahí logré capturar varias y pude como tenerlas vivas, que es lo que no se había podido hacer en realidad, para tener datos de ellas vivas.

Entonces entre las cosas que yo he visto es como que sí existe interacciones sociales entre ellas, sí son animales sociales, no son animales como otros animales que en realidad solo interactúan cuando es por cosas de reproducción así, son animales por ejemplo, no como decir un mono, como ese tipo de animales que si hay una estructura social, donde usted puede ver que ellas interactúan. He tenido varias vivas juntas y ellas tienen comportamientos como, como están por lo general en climas fríos y como viven en cavidades también, en huecos o en grietas, como son semifosoriales, he visto que tienden a agruparse cuando están juntos.

Si hay dos musarañas juntas, por lo general bueno son animales muy activos, pero cuando se quedan quieto, tienden a hacerse por así decir un bolita entre los dos, supongo que debe ser para guardar calor que es básicamente lo que uno esperaría en lugares así.

Otra de las cosas interesantes que hemos visto es que producen vocalizaciones, y bueno en mamíferos es muy interesante lo de las vocalizaciones porque tiene mucho que ver con la ecología del animal, y a veces muchas veces la vocalización tiene que ver mucho con estructura social, en comunicación. Entonces cuando un animal produce vocalizaciones puede ser para comunicarse con otro y en este caso hemos visto que sí, que ellas utilizan vocalizaciones tanto a nivel de ecolocalización, aunque no sería como eco localización en sí como la de un murciélago, pero si lo usan para ubicarse en el sitio donde ellas están, entonces producen como sonidos, sonidos muy simples, pero son sonidos audibles, pero claro como el animal es tan pequeño, entonces uno solo lo puede oír muy de cerca.

Pero utilizando grabadoras direccionadas uno puede grabar los animales, yo los he podido grabar y he visto que tienen varios tipos de vocalizaciones diferentes, lo que está en proceso de hacer es como relacionar esas vocalizaciones que ellas producen con el contexto, en el momento, ver qué tipo de vocalización el produce cuando por ejemplo interactúa con otro animal, cuando se está moviendo entre algún sitio.

¿Cuántas diferentes vocalizaciones escuchaste?

Así hemos visto que tiene al menos cuatro vocalizaciones, mínimo. Es vacilón porque en este orden, en general de las musarañas a nivel mundial, hace poco es que ya se empezó a estudiar esto de las grabaciones, no de las musarañas de acá sino de las que hay en Europa y otras que hay en Estados Unidos. Entonces yo empecé a hacer esto y me estoy basando en artículos que publicaron con esas musarañas y ellos lo que hacen es básicamente eso, es como grabar las musarañas y hacer un repertorio de cuántas vocalizaciones pueden producir y asociarlo a lo que ella está haciendo. Lo que se ha publicado recientemente es que las musarañas tienen varios tipos de vocalizaciones y en realidad son animales bastante sociales por esto mismo, porque vocalizan mucho interactúan mucho entre ellas.

¿Vocalizaciones estamos hablando de chirridos, chasquidos?

Vocalizaciones en general es cualquier sonido que produzca un animal. Hay varios tipos que los describen, solo que los nombres son en inglés, pero son chasquidos, como sonidos cortos, bitsitos. Como lo que uno imagina escucha de un ratón, pero como son poco audibles cuesta escucharlos, pero a la hora de analizarlos con grabadora sí son sonidos, vocalizaciones, uno las escucha sencillas y cortas a la hora de analizarlas con un sonograma ya uno puede ver que son vocalizaciones complejas, donde hay altos y bajos, no es un sonido sencillo, sino que pasa como en aves o murciélagos donde hay vocalizaciones bastantes desarrolladas para cada tipo de contexto.

¿Se pueden acurrucar? ¿Hacen nidos?

Otra de las cosas que vi que también me gustaría probar, tengo que hacer un diseño experimental para probarlo es yo una vez estuve en los sitios donde ellas están, las que están en las zonas altas, son lugares donde llueve mucho o es muy húmedo y pasa toda la noche garuando. Una vez tuve unas, una estaba súper mojada porque ellas caen en un vaso, son como la trampa, a veces el vaso se llena un poquito de agua aunque uno le hace huecos para que el vaso drene pero igual es tanta la humedad que el vaso se llena un poco y la musaraña se termina mojando, en esa ocasión fue que una se mojó y la otra estaba seca. Yo las puse juntas, ellas no aguantan estar mucho mojadas, entonces una vez están mojadas ellas se empiezan a acicalar, como ver un perro cuando se sacude

con las patitas. Igual con la nariz y las patillas ellas se sacuden el agua y lo que vi fue que otra le ayudaba igual a esa misma a secarla, no la dejaba de acicalar hasta que la otra ya estuvo seca. Es posible que entre las interacciones sociales que hay en ellas entre grupos, son cosas no se han probado, pero que los datos que uno ve se lo sugieren. Por ejemplo esas cosas que uno ve que se junta con otra, o que una está mojada la otra la trata de secar, son cosas que a uno lo hacen pensar o sugerir tal vez que por ejemplo uno sabe que viven enterradas, porque son semifosoriales, tal vez vivan en grupos y tal vez puedan ser grupos hasta bastante grandes, donde pueden haber machos, hembras, son cosas que uno no sabe y que hay que desarrollar más, cuesta bastante.

Pero ver como ese tipo de interacciones, a ver si son grupos solo de machos o de hembras, grupos familiares, grupos de varios individuos que en realidad no están tan emparentados. Por lo menos los pocos datos que uno va teniendo y sacando tienden como a dar esos resultados.

¿Cuáles son las diferencias entre machos y hembras?

Eso es súper complicado. Porque ellas a nivel externo, los genitales son poco desarrollados, no tienen como órganos externos que uno pueda ver. Entonces cuando uno tiene una viva es casi imposible saber si es un macho o una hembra. Aun así los animales que uno colecta, ya cuando están muertos igual cuesta ver si es un macho o una hembra. Yo si he podido identificar hembras por la cuestión de que estaban en un periodo de lactancia entonces tienen los pezones como desarrollados, entonces uno puede apreciar los pezones y ver que es una hembra. Pero si no es por eso es casi que imposible saber si son macho o hembras.

¿Y en el lugar donde viven, son huecos pequeños, son hojarascas, nidos de cosas, siempre es un lugar en la tierra, ellas cavan?

No se sabe mucho si cavan o no cavan o sólo viven en grietas, el asunto es que acá en el país son cinco especies: una es un animal que fue descrito el año pasado, que se reportó hasta el año pasado y fue reportado solo como un animal en un museo de Estados Unidos, sólo existe ese animal y fue colectado en Costa Rica y se sabe que está pero no es un animal que se ha vuelto nunca a ver. Es un dato súper raro.

La describieron el año pasado y es *Cryptotis Monteverdensis*. Fue porque la recolecta es de Monteverde. Ahí es donde existe una única colecta y fue una colecta bastante vieja, son individuos que se colectan y quedan muchos años en un museo y en algún momento llega un especialista y los empieza a analizar y se da cuenta que existe cosas nuevas. No fue como un animal que encontraron el año pasado vivo, no es un animal que hayan vuelto a ver. Es un signo de pregunta. Es raro.

Las otras cuatro especies que hay en Costa Rica, tres de ellas son exclusivamente su distribución es de picos de montañas por decirlo así, de zonas altas. De 2500 metros para arriba. Entonces, esas especies por lo general son de zonas altas y los sitios donde uno las encuentra son sitios, o bosques, que por lo general tiene una estructura donde la tierra, el piso, el suelo, tiene muchas capas y tienden a ser muy suelto. Son lugares donde uno va al bosque por lo general usted encuentra que debajo de las raíces, entre los árboles, hay muchas cavidades, muchos huecos, muchas grietas, son lugares que en realidad existe todo un ecosistema por debajo de la superficie que uno ve.

Lo que se cree es que ellos en realidad, aunque sí tienen la capacidad de excavar un poco al andar en esos ambientes, que en realidad no sea tanto que excaven sino que utilizan ese ambiente tan lleno de grietas y cavidades y es que ellos utilizan para vivir. Más que todo para pasar el tiempo durante el día, que son como las horas calientes, en las que ellas duermen. En las zonas frías, por ser tan pequeñas ocupan mantener la energía y producir energía, ocupan comer mucho entonces son las horas en las que ellas más comen, en esas horas uno ve que salen de las grietas o andan entre las grietas y uno las puede capturar sobre la superficie.

¿De comer bichillos, comen cualquier tipo de insectos, larvas gusanillos?

Desde insectos, hasta lombrices, grillos, escarabajos, comen muchos escarabajos, comen arañas también. En realidad es otra cosa que no se sabe. Se sabe que comen insectos pero hasta ahí, no es que se haya analizado muy bien qué tipos de insectos comen, o si tienen una preferencia hacia algún un tipo de insecto, no se sabe muy bien si en los lugares donde ellas están abunda más un insecto que otro, por decir hay muchos más escarabajos en la tierra que hormigas, o que otras cosas. En realidad no se sabe lo que más comen ellas. Se dice comen insectos y hasta ahí. Nunca se ha hecho algo más profundo para usted decir que sólo comen insectos. Porque es otra cosa que no se puede decir, que sólo comen insectos.

Entre los datos que yo tengo que también queremos publicar es que existe canibalismo entre ellas. Pero son datos súper extraños pero bastante interesantes, el canibalismo como que existen muchas

teorías sobre canibalismo porque que pasa a nivel social, a veces es por alta de comida, a veces es porque hay muchos en el sitio, las musarañas ni se sabían por lo menos en las de acá que existía canibalismo.

¿Cómo supiste? ¿Las dejaste solas?

Yo siempre que muestreo lo que hago es capturar al animal y durante la noche ponerlo en una caja y darle insectos, para que no se muera, porque no puede dejar de comer por durante mucho tiempo porque si no se muere. Durante ese rato lo que hago es grabar las vocalizadores que produce y hacer vídeos, para tener el complemento. Y una noche de las que fue a muestrear dejé tres juntas. Pero fue raro, porque esa noche me cayó una que era mucho más grande, relativamente más grande que las que normalmente yo había capturado en el mismo sitio. No sabía si era un adulto bastante desarrollado y grande, o si puede ser que en ese sitio haya otra especie también. Entonces no sé si es como canibalismo interespecífico o intraespecífico. Entre ellas mismas o que una especie coma a la otra. Pero cualquiera de los dos casos por lo menos sugiere el animal no sólo come insectos, que come en este caso otro mamífero, que es de la misma especie.

Supongo que por ser un animal tan voraz, por ser una animal que tiene que estar comiendo tanto y constantemente durante las horas frías de la noche, supongo que también es un animal que podría comerse a otro animal pequeño que ocasionalmente se encuentre como una rana o cualquier animal que él pueda capturar.

¿Cuándo hablamos de voraz, cada cuánto comen?

Comen mucho en realidad, se dice que en una noche se comen más de su peso en insectos. Yo cuando las tenía, he tenido dos casi durante un mes vivas y durante la noche que son las horas en las que salen a comer, comen por lo menos cada media hora, tiene que estar comiendo un par de larvas o insectos.

¿Y cómo comen?

Es súper vacilón. Porque si usan un poco las manos delanteras aunque no tanto, las usan a la hora de agarrar un animal que trate de correr, un animal muy activo, una araña o un grillo. Todo lo que es ecología del animal y comportamiento del animal. Hasta hace poco se ha empezado a estudiar y hacerse todo este tipo de preguntas de porque ellas vocalizan, entonces ya a partir de esas preguntas de porque ellas vocalizan han salido varios artículos de este tipo, de repertorios, bajo que contextos y a nivel mundial se ha visto que las musarañas vocalizan no solo para ubicarse, no solo para interacción sino que lo utilizan en muchos contextos, entonces sí son animales bastante sociales. Utilizan este tipo de comunicación.

¿Ellas tienen algún olor, saben feo para que alguien no se los coma?

En machos y hembras hay una diferencian, es que los machos tienen unas glándulas que es como ver unos pequeños pliegues de piel es los costados, entre las patas delanteras y traseras, es acá. No se sabe muy bien acá si esas glándulas es solo en machos desarrollados o si en juveniles también. Pero sí es una glándula. Si tiene un olor muy característico, es un olor un toque como a hierro. Como un olor ferroso.

¿Lo percibe cerca?

Lo percibe solo teniendo el animal muy cerca. Pero es un olor que yo, también no se sabe mucho, pero supongo que es relacionado con las glándulas y relacionado con los machos. En muchos animales, en mamíferos, las glándulas son una características muy propia en los mamíferos, empezando por las glándulas mamarias, pero en general otros tipos de glándulas son muy relacionadas con producción de olores y esa producción de olores son muy relacionada con comportamientos sexuales, interacciones y demás. Entonces nada raro que también sea por lo mismo. Hay otra cosa muy interesante también, que las de acá también se sabe que lo hacen. Hacen un comportamiento que se llama como caravanas. Son con crías.

¿Has visto crías?

Casi siempre que iba al campo o sea tener una muestra de 1, 2, 3, es una muestra súper grande, yo le sacaba toda la información posible. En una ocasión yo me traje una, la estuve alimentando normal, tomándole grabaciones, como al día siguiente, dos días de tenerla, me di cuenta que era hembra y que parió. Porque ni idea de que estaba embarazada, no sé si parió por cuestiones de estrés que algunos animales les pasa, o si ya ella estaba en periodo. Luego ella los tuvo, ella se quedaba con los bichillos, los cuidaba, estuvieron vivos como un par de días por lo menos. Eran dos.

¿Cuántas crías tienen?

Lo único que se sabe, el único dato que yo sepa es de esa. Nunca he visto datos que digan paren entre tantas, como de otros animales, de dos individuos.

¿Tampoco se tienen las temporadas en la que nacen?

Esos animales por el lugar donde viven y por el tipo de animal deben ser animales que se reproducen durante todo el año y a lo que he leído de animales relacionadas, o sea de otras musarañas, cercanas evolutivamente, que están emparentadas o que son cercanas a las de acá, sí he leído eso, que son animales que por lo general no viven mucho.

¿Cuánto pueden vivir?

Sería batearle. En cautiverio hay muchos factores, yo las logré tener vivas un mes, yo supongo que del montón de diversidad de insectos que ellas comen y yo darles dos tipos tres tipos a no saber cosas de lo que ellas ocupan, obviamente no resisten lo que tiene que resistir. Lo que yo he leído son animales que viven uno o dos años. Y eso sugiere que sean animales que alcancen la madurez sexual rápido y desde corta edad se están reproduciendo. Son animales también que donde hay, yo creo, que la abundancia tienden a ser por lo general abundante, supongo que está relacionado con lo mismo. Que hay una reproducción alta.

¿Ella los amamanta?

Cuando yo los tuve vi que los cuida de cerca, y yo lo que hacía era ponerles algo que ella lo usaran de cueva, de cavidad. De hecho usted les pone cualquier cosa, un pedazo de bambú, él va a tender a meterse en lugares así grietas, a esconderse. Yo les ponía algo parecido. Allí fue donde ella los tuvo y los estuvo cuidando. Los parió ahí y allí estuvieron siempre.

Eran como ver un fetito de una ratita.

Ya hablando de la ciudad, ¿en un lugar como San Pedro?

De estas últimas tres que le estoy contando son esas que son de los picos de montaña. Solo hay una que no está tan arriba. Estas tres y la de Monteverde si es que aún existe, en teoría debería haber individuos en ese lugar, no se sabe, son de picos de montaña. La otra especie es *Cryptotis orophila* que antes era *Cryptotis parva*.

¿Cuáles son las 5 especies que hay en Costa Rica?

La que antes era, *parva*. La *orophila* que antes era *parva*. Es porque si usted se pone a buscarlo que es la que a usted le va a interesar más porque es la de ciudades, si se pone a buscarlo este nombre es súper reciente, de hace dos años, que lo cambiaron por cosas taxonómicas, la mayoría de las veces que usted la encuentre es como *parva*.

Lo que pasa es que ésta *parva* es porque la distribución de ella es desde Estados Unidos hasta no sé bien el límite en el Sur, creo que hasta Panamá, el punto es que esa especie existía en toda esa distribución. Después por cosas sistemáticas y estudios dividieron todas las que existieron en esa distribución porque se dieron cuenta que no era la misma. Entonces *Cryptotis parva* ahora solo es la que existe en Estados Unidos México y de ahí para abajo existen ahora varias diferentes. La que existe en Centroamérica es *orophilus*. Y desde Estados Unidos hasta toda su distribución tanto *parva* como *Orophila* que son muy similares, es un animal que si llega más a zonas medias de elevación. Entonces no es como las otras, estas cuatro que son de picos de montañas. *Esas son Cryptotis monteverdensis, nigrisens, grácilis y merriami.*

¿La que yo había había agarrado era que estaba vulnerable, la grácilis?

Pero igual al final todas son vulnerables, en realidad es por la falta de información que menciona esa tal vez.

¿Y la orophila? ¿Cómo es?

La *orophila* tiene la cola súper larga. *Parva* es más clara. Esta otra que yo le estoy diciendo si su distribución si es como desde 1800 metros de elevación como hasta los 2500 que es donde empiezan a haber de las otras. Uno si puede encontrarla en realidad en zonas, su distribución si está como por decir acá en San Pedro, o sea por distribución ella podría estar. Y está, en años 80 y 90, dicen que aquí era abundante, en el bosquecito. Claro es un animal que se ve sumamente afectado por lo que es la destrucción del hábitat, por la urbanización. Como esta especie antes era *Cryptotis parva* y existe desde Estados Unidos y México y era la que existía en Costa Rica y Centroamérica, en Estados Unidos y México si hay un poquillo más de información a nivel comportamiento y de esas cosas, por qué, porque al tener una distribución tal amplia hay más gente que la pudo haber observado, estudiado. Además que no es como la otra que no es de picos de montaña, sino que es de lugares donde tal vez sea más fácil verla, entonces de ella hay más información. Lo que pasa entonces como hace poco dijeron que *Cryptotis parva* es la solo en esta en Estados Unidos y México

y de ahí para abajo lo que existe es orophila, toda la información que se había generado de parva en realidad no incluye el bicho que ahora está aquí, en realidad son bichos son muy similares, prácticamente el mismo. La información que se ha generado obviamente también es valiosa, porque si se ha visto que el bicho que existe en Estados Unidos tiene tal comportamiento, es posible que la de acá también. Pero ya no se puede decir que toda la información se aplica para la de acá.

¿Aquí, en la ciudad dónde viven?

Lo que se sabe es que en poco de bosques, lugares como cafetales zonas así. Por ejemplo: por lo general las zonas que aún conservan en el Valle Central o alrededores del Valle Central que aún conservan vegetación por lo general son las orillas de los ríos, entonces sería el lugar donde podría encontrarlas.

Acá lo que pasa no se mucho información de las colectas de orophila pero en general las que yo he preparado y visto, han sido de cafetales o zonas así. En realidad habitan en hojarasca, en lugares donde hay mucha hojarasca y son los lugares donde ellas pasan moviéndose, obviamente tiene que en algún momento esconderse en grietas pero cuando se alimentan recorren todos estos lugares.

¿Cuándo te referís a que duermen de día, es que no comen durante el día?

Eso es lo que uno esperaría, por ejemplo, sobretodo en estas. No me imagino un animal de esos saliendo en el día, primero por depredadores y después por el calor que se produce en el día, también por los insectos, porque los insectos son más activos de noche, en general no todos. El insecto de tipo de hojarasca y el que anda en la tierra es más activo de noche. Las que existen en climas fríos no se sabe bien pero sé de amigos que ha visto una de día, entonces en clima frío ocupan comer más porque pierden calor, es tanto frío, es un animal sumamente pequeño entonces ocupan comer y comer por esa pérdida de calor que existe. Supongo que acá no se ven tan afectadas entonces solo salen de noche a comer, no se ven tan afectadas por cuestión de frío y esas cosas.

Ahora, estamos hablando de la orophila aquí en las ciudades. ¿Cuáles son las causas de que estos animales estén en peligro?

Acá básicamente es urbanización destrucción del hábitat, fragmentación. Deforestación, que la ciudad cada vez más se va comiendo más y más esos parches de bosque o remanentes de bosque que existen, e inclusive estos ambientes como cafetales, antes había muchos y eran cafetales tipo de sombra, no solo café sino muchos otros árboles y cafetales con una ecología bastante diversa. Son cafetales donde había muchas especies de aves, mamíferos, musarañas. Ahora existe la urbanización que se come esos cafetales, todos esos parches de bosque. Además de eso, acá los gatos, eso es como, hay estudios que prueban depredación de aves en zonas urbanas, son estudios que demuestran que el gato es el mayor fuente de depredación de aves en zonas urbanas.

¿Qué hace uno con un gato?

Todas las colectas u ocasiones en las que alguien llega con una musaraña son porque el gato de la casa se la trajo a la casa. Digamos que no es como que los gatos son la mayor fuente, que los gatos están matando a las musarañas. Ese tipo de cosas pasan con la urbanización, especies exóticas, ferales, los gatos ferales que andan sueltos. La colecta que yo tengo acá de musaraña, es a la orilla de la Quebrada de Los Negritos. La colecta fue un gato que se lo llevo a un amigo que estudia biología, él sabía, me la dio, yo la preparé en el museo, me sirvió porque pude incluir las musarañas mi estudio. Pude reportarla por lo menos. En mis muestreos yo nunca pude agarrar una musaraña, tendría que enterrar los vasos en las que ellos caen que es la trampa para ellos, enterrar 100 vasos, tal vez aquí la abundancia sea mínima, entonces agarrar una tal vez sea imposible.

¿Qué les puedo decir a los chicos?

Por ser un animal tan raro, difícil de ver cómo se ve afectado directamente, qué es en realidad lo que lo afecta, por ejemplo aquí en la U había zorras grises, es un cánido pequeñito, pero es un animal que depende de presas. Acá en la U o alrededores uno sabe que la urbanización causa que no haya esa diversidad de presas que había antes y por eso el animal no tiene que comer. Pero en el caso de las musarañas saber el punto directamente de qué las afecta de la urbanización y la falta de bosque. Es más difícil, pero es eso, esa falta de hábitat, es la falta de lugares con vegetación.

¿Y si llegan a desaparecer en las ciudades? Ecológicamente cuál es la importancia de ellas.

Creo que la cadena trófica es súper importante a la hora de la cantidad de insectos que ellos comen.

¿Algo curioso? No son peligrosas. No son venenosas, son nerviosas, bueno no nerviosas, lo único que hacen es morder, por ejemplo si ella está ahí no le va a hacer nada a nadie, solo anda ahí súper loca. Pero si usted la agarra y la hace así ella por querer salir de donde está al momento ella va a morder. Son mini-dientes. **¿Son filosos?** Sí claro, sí siente uno. No brincan.

¿No son peligrosas para el ser humano?

Para nada peligrosas.

¿Podemos catalogarlas como tímidas, asustadizas?

No las consideraría asustadizas, por lo mismo de que ellas tiene una visión tan poco desarrollada, al ser animal fosorial, no es un animal por lo general estaría en contacto con otros animales, no es un bicho que sienta la presencia de otro. Al yo tenerlas en una caja, yo me les acerco, ponga la mano cerca y no hacen nada. Tienen uñas muy desarrolladas, sí. El pelo es súper vacilón, es súper repelente al agua. Es como si usted las rocía, con agüita rociada, pasa eso que se resbala, que se forman gotitas encima del pelo, pero no es que se moja el pelo. Como uno que si se echa agua en el pelo y se le moja. Todo le corre, para que ya se moje tiene que ser como antes le dije en el vaso, que ya quedó la mitad de ella empapada.

Anexo 18

Transcripción entrevista semi estructurada, biólogo Bernal Rodríguez.

Fecha: 14 de febrero, 2018.

Sobre el concepto de endémico, las costarricenses son endémicas, o qué las diferencia del resto.

Uno de los problemas del concepto endémico, es, endémico el concepto más estricto es que la especie sólo se encuentra en un país, pero para efectos de conservación más prácticos, nosotros a veces utilizamos el concepto de endémico para áreas biogeográficas. Buen ejemplo es Talamanca. Talamanca es un área biogeográfica muy específica que se llama Talamanca Chiriquí, que es una cadena montañosa, si usted lo ve en un mapa a nivel de América, en un mapa mundial, es un área muy pequeña. Costa Rica es pequeño y todavía Talamanca es un pedacito de Costa Rica. Pero entonces hay especies que están en Talamanca, Talamanca-Chiriquí. Pero Talamanca Chiriquí pertenece a dos países: que es Costa Rica-Panamá.

¿Pero entonces las costarricenses?

Nigreses no es endémico, creo que se extiende más. El año pasado inscribieron otra especie, Monteverdensis es microendémica. Grácilis también.

¿Y la orophila o parva?

Orophila yo creo que no es endémica, tendría que ver, revisar. Están actualizando los mapas. Yo ahora tengo un libro, bastante actualizado. Orophila estoy casi seguro que no es endémica, que antes era parva. Que ahora quedó parva para Estados Unidos y orophila para Centro América. Hay varias que son endémicas.

En el caso de Costa Rica, son vulnerables o están en peligro de extinción en la ciudad. ¿Cuál es la situación actual?

Hace dos años hicimos una evaluación de todos los mamíferos. Para el SINAC y eso salió el año pasado en el reglamento de vida silvestre, entonces ahí vos podés revisar en qué categoría quedó, si están como especies, poblaciones amenazadas o como especie en peligro de extinción.

Yo creo que no en ninguna de las dos categorías. Pero para extender la respuesta, yo diría que todas esas especies que son, no solo, endémicas, sino micro endémicas, porque una especie que se ha visto solo en Monte Verde por ejemplo, y que tenemos tan poco conocimiento, si usted me pregunta a mí y si yo fuera el todo poderoso del país, yo les daría una categoría especial. Porque no es lo mismo cuando vos tenés una especie que tiene una amplia distribución y que si pasó un huracán, posiblemente la población donde estaba ese huracán se pierde, pero quedó un montón de individuos en otras partes del país, que si el huracán pasa por Monteverde, si la población se pierde, se perdió toda una especie. Es más vulnerable, mientras más pequeña es la distribución es más vulnerable a ciertos fenómenos. Esas especies endémicas podrían entrar en una categoría.

En una ciudad como San José, acá en San Pedro. ¿Dónde normalmente podría uno encontrar musarañas?

Siguen apareciendo, San José, San José Centro la GAM, no tanto. No en el puro caso. Pero por ejemplo ya en Sabanilla aparecen musarañas. En el campus de la U apareció una. Yo digo que están asociadas a cauces de río posiblemente, no tanto por el agua sino porque es donde queda un poco de bosque. Sobreviven de alguna forma en estos fragmentos de bosque.

Las urbanizaciones que están cercadas a donde hay todavía fragmentitos de bosque aunque sean las quebradas, existe la posibilidad. Ahora no son abundantes tampoco en San José y cada vez menos. Yo me imagino que las musarañas es un grupo de mamíferos que están. Lo que quiero decir, es que posiblemente dentro de los mamíferos para el área urbana, central, capitalina, casco urbano, las musarañas son de los que deben estar en más riesgo de desaparecer.

¿Cuáles serían las causas, de desaparición-muerte en zonas urbanas?

Pérdida de hábitat. Y yo agregaría que posiblemente hay un problema de animales exóticos introducidos. Los gatos matan musarañas.

¿Qué pasaría si llegan a desaparecer, cuál es su papel en un ecosistema?

Especulo que son grandes depredadores de insectos, principalmente, porque son voraces, tienen un metabolismo muy alto y están constantemente comiendo. ¿Qué pasaría? Posiblemente, es un

depredador de insectos, que tiene un impacto en eso, eso tiene un efecto. Por mencionar algo, si están comiendo mucho chapulines, y los chapulines ya no tienen quien se los coma, entonces los chapulines empiezan a comer muchas hojas, la herbivoreo aumenta. También son animales presa de otros mamíferos más grandes que puede haber.

¿Qué prácticas podemos cambiar en los hogares, para impulsar su protección?

En el caso específico de las musarañas, yo creo que lo primero, que es una tarea nueva y bonita, es darlas a conocer. La gente, principalmente, en las ciudades, también en el campo, pero en las ciudades no conoce las musarañas. ¿Qué sucede? Que es un animal muy chiquito, que es oscuro, que se mueve rápido y que es nocturno. Entonces la probabilidad de verlo es muy baja, y si llegas a verlo lo confundís con un ratón. Es un grupo que la gente ni conoce. Aparte de eso su distribución es bastante limitada, en sentido de que no está en tierras bajas. Está en tierras medias y altas. La proporción de la población del país es menor, verdad que la que podría tener algún contacto con las musarañas.

Usted le habla a la gente, pregunta, hace cualquier encuesta. ¿Qué es una musaraña? Y la gente no sabe. ¿Y que es un topito? Y la gente piensa en lo que ha visto en las películas de Estados Unidos que es un topo, pero es un grupo totalmente desconocido.

Ese grupo y el grupo de las taltuzas, son grupos interesantes porque son especies con distribuciones muy pequeñas, algunas endémicas, y en el caso de las taltuzas que es un roedor es una especie en conflicto, muchas lugares la ven como una especie de plaga porque se come los cultivos y entonces las matan. Las musarañas tienen la suerte de que la gente no las mata, no las persigue. Pero entonces son grupos interesantes que hay que ponerles atención y divulgarlos por las distribuciones tan pequeñas que tienen. Nunca son llamativos. Es decir, siempre va a ser más llamativo un jaguar, un mono. Hasta el mismo mapache que es súper abundante es más conocido, más llamativo.

Cuando hablamos de nocturnas, a mí me queda la curiosidad, de que son metabolismos acelerados, pero son nocturnas. ¿Entonces que pasa durante el día, cómo hacen para sobrevivir si no comen?

Si usted revisa la literatura científica, el conocimiento que tenemos de musarañas del país es mínima, no es nada. Lo que ha visto Diegao, que ha tenido varias en cautiverio, es que ellas hacen como un nido, se hacen un puño, y entonces ahí primero gastando poca energía, en el sentido de que no están haciendo ninguna actividad física, bueno calentándose en el nido verdad.

En las noches se vuelven activas, posiblemente hay más animales que comer, a ellas se las comen menos, porque son menos visibles. Pero en la noche la temperatura es más baja, entonces también necesitan energía para poder mantener la temperatura corporal y por eso en parte se vuelven más voraces. Hay un compromiso verdad, para poder estar en esas condiciones y poder comer necesitan también comer mucho para poder mantenerse. Los mamíferos al ser endodermos en el sentido de que mantenemos, casi todos, mantenemos la temperatura corporal más o menos constante, nosotros los humanos siempre estamos a 37 grados. Eso hace que en diferentes temperaturas el gasto energético cambie. Si usted está en Puntarenas usted está sudando y usted está sudando porque está enfriando el cuerpo. Si usted está en el Cerro de la Muerte está temblando del frío, está temblando porque tiene que calentar el cuerpo. Entonces hay una zona de temperatura que se llama la zona termo neutral, donde es perfecta. Usted sin hacer nada el costo energético es mínimo para mantener su temperatura, esa zona termo neutral cambia con las especies. Entonces existe ese compromiso, que la temperatura ambiental influye en la temperatura corporal, o sea no en la corporal, en el gasto energético.

Anexo 19

Materiales para taller #1

A) Animales urbanos, tarjetas para actividad “Rompe Hielo”



Fuente: Elaboración propia, 2017.

B) Tarjetas para carteles, taller #1, actividad “Mi vecina la musaraña”



Fuente: Elaboración propia, 2017.

C) Calcomanía de la musaraña en la ciudad entregada a los niños y niñas al concluir el taller #1



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 20

Fotografías durante realización del taller #1 en el colegio Calasanz y la escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa



Anexo 21

Fotografías de carteles elaborados por niños y niñas del Colegio Calasanz durante el taller #1, actividad “Mi vecina la musaraña”.

Cartel 1



Cartel 2

grupo #2

¿QUE COME Y TOMA LA MUSARAÑA?

hormigas
semanas

¿DÓNDE VIVE LA MUSARAÑA?

toda

IMPORTANCIA DE LA MUSARAÑA?

Responde a diez preguntas

- es importante para la ecología.
- tiene partes de nata
- es importante para la depuración.

The poster features several icons with labels: a river (Río), cheese (Queso), a garden (Jardín), an abandoned lot (Lote Abandonado), a carrot (Zanahoria), lettuce (Lechuga), a hole in the ground (Hueco en la tierra), a house (Casa), a worm (Gusano), a snail (Caracol), a lizard (Lagartija), and trash (Basura). Other icons include a tree (Árbol) and a house with a tree (Casa). Handwritten notes include 'hormigas', 'semanas', 'toda', 'Responde a diez preguntas', and a list of three points about the frog's ecological importance.

Cartel 3



Cartel 4



Cartel 5

grupo #5

¿QUE COME y donde vive la musaraña?

Caracol

Estanque

Rio

Gusano

Insectos

Anaíes

Lagartija

¿Dónde VIVE la musaraña?

Lote Abandonado

Árbit

Huevo en la tierra

(matriguera)

bosques

IMPORTANCIA de la musaraña?

Es un ser vivo

Es un animal único

Es un animal importante y especial

Es un animal que salva otros animales

->

Fotografías de carteles elaborados por niños y niñas de la Escuela Nueva Laboratorio Emma Gamboa durante el taller #1, actividad “Mi vecina la musaraña”.

Cartel 1



Cartel 2



Cartel 3

¿Qué come y toma la musaraha?

Zanahoria

¿Dónde vive la musaraha?

¿IMPORTANCIA de la musaraha?

Queso

Agua de fuente artificial

Parque (Casa)

Basura

Casa

Hueco en la tierra (madriguera)

Comida de mascota

Lechuga

Lote Abandonado

Jardín

Porque es un animal
Porque es lindo

Eva

Cartel 4



Cartel 5



Cartel 6



Anexo 22

Imagen de las musaraña de fieltro usadas durante el taller #1



Anexo 23

Texto divulgativo utilizado en el taller #2



**Nuestras vecinas,
las musarañas, están en peligro.**

No las vemos, pero ahí pueden estar. En las cercanías de los ríos, en los espacios de vegetación que quedan en las ciudades como San Pedro. Las musarañas son los mamíferos más pequeños que hay en nuestro país. Tan pequeños que cabrían en una tacita de café.

**¿Pero qué son
estos animalitos
tan diminutos?**

**¿Son familia de
los ratones?**



La respuesta es que no, las musarañas son familiares lejanos de los topos y los erizos, aunque las personas las confunden con ratones por su tamaño. Pero es fácil adivinar cuál es la musaraña: tienen la nariz alargada y no tiene orejas. Además, ni siquiera se comportan como ratones, solo comen insectos y otros animalitos pequeños.

Las musarañas "ticas" son únicas, no se encuentran en otra parte del mundo. Los biólogos y biólogas las estudian y dicen que ellas son inofensivas para los seres humanos y además muy importantes en la naturaleza. Ellas controlan la cantidad de insectos y lombrices en los cultivos y plantas. Además como construyen túneles debajo del suelo ofrecen aire y nutrientes a la tierra.

El problema es que cada día es más difícil que ellas sobrevivan, las personas contaminan los ríos y cortan los árboles. Las musarañas cada vez tienen más difícil encontrar comida, agua y refugio.

¿Y qué podemos hacer nosotros?

Las musarañas necesitan tierra suelta para hacer sus túneles y pasar ahí durante el día. Necesitan jardines, parques, bosques o lotes en la ciudad para vivir y tener hijos. Y como son tan pequeñas no saben defenderse de nuestras mascotas, gatos o perros. Por eso es importante, cuando la noche llega, guardar a las mascotas en la casa, para que las musarañas no corran peligro al salir a comer.

Anexo 24

Infográfico utilizado en el taller #2

LA MUSARAÑA

El mamífero más pequeño de *Costa Rica*.

Musaraña
Su tamaño promedio es **5** centímetros

Comparemos una musaraña con un ratón
La musaraña es el mamífero más pequeño de Costa Rica y también del mundo.

Ratón

Su tamaño promedio es de 5 cm. Su familia es diferente a la de los ratones. Su nariz es alargada, sus ojos son muy pequeñitos, así como su cola y no tienen orejas, aunque sí oídos.

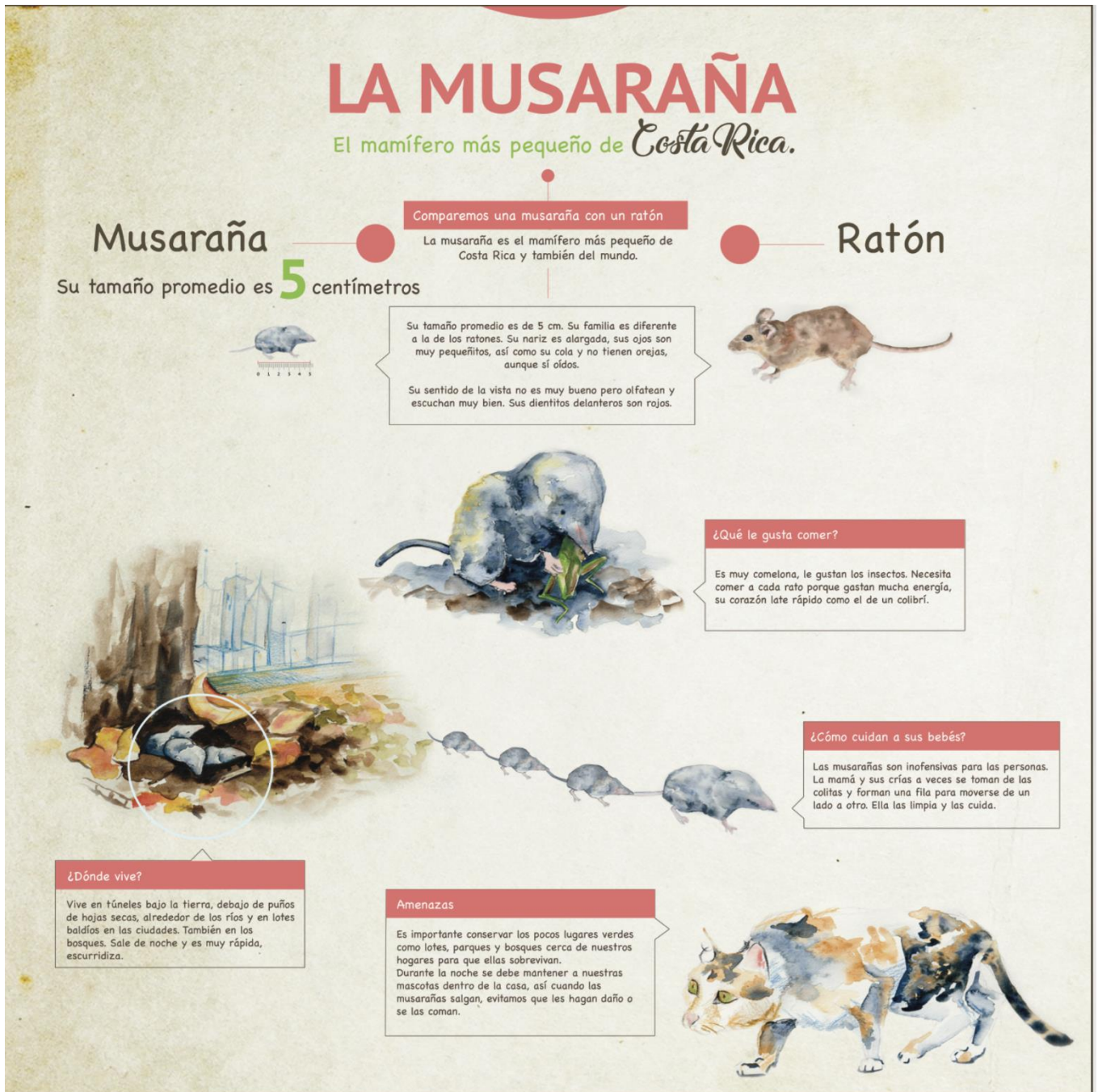
Su sentido de la vista no es muy bueno pero olfatean y escuchan muy bien. Sus dientitos delanteros son rojos.

¿Qué le gusta comer?
Es muy comelona, le gustan los insectos. Necesita comer a cada rato porque gastan mucha energía, su corazón late rápido como el de un colibrí.

¿Dónde vive?
Vive en túneles bajo la tierra, debajo de puños de hojas secas, alrededor de los ríos y en lotes baldíos en las ciudades. También en los bosques. Sale de noche y es muy rápida, escurridiza.

Amenazas
Es importante conservar los pocos lugares verdes como lotes, parques y bosques cerca de nuestros hogares para que ellas sobrevivan. Durante la noche se debe mantener a nuestras mascotas dentro de la casa, así cuando las musarañas salgan, evitamos que les hagan daño o se las coman.

¿Cómo cuidan a sus bebés?
Las musarañas son inofensivas para las personas. La mamá y sus crías a veces se toman de las colitas y forman una fila para moverse de un lado a otro. Ella las limpia y las cuida.



Anexo 25

Cuento utilizado en el taller #2

La musaraña y la gata Matilde

Hoy amaneció lloviendo. La pobre musarañita andaba cazando lombrices y grillos y se empapó. Pero ya es tiempo de irse a dormir, así que a caminar rápido, uno dos tres, a su vivienda.

La musaraña, que no ve muy bien con esos minúsculos ojitos que tiene, no se percató que desde arriba la miran como si fuera una merienda. Matilde, la gata del vecindario, la adorable mascota de Ariel, la vigilaba desde la ventana.



La musaraña solo quiere llegar a su casita, secarse con sus patitas y dormir. Ella vive en un hueco en la tierra, ahí debajo de un árbol junto a la quebrada de Los Negritos en San Pedro.

A Matilde le gusta matar ratones. Y cuando ve a la musaraña tan pequeñita, piensa que es uno más. Entonces decide ir a cazarla y sale por la ventana sigilosamente, con mucho cuidado. Se esconde entre las matas, se mueve despacito, despacito. Pero la musaraña que tiene muy buen olfato y oído, aunque no tenga orejas, sabe que viene algo siguiéndola.



La musaraña huye corriendo a meterse detrás de unas hojas amontonadas, pero Matilde es más rápida y le sale por el frente. A la musarañita se le acelera el corazón de saber que se la van a comer y cuando ya le va dar un paro cardíaco del susto ... -¡Pst, pst, pst! ¡Matilde, Matilde, Matilde!- se escucha Ariel desde su casa. La gata se distrae y la musaraña echa carrera despavorida y se mete en un hueco en la tierra, donde está su guarida. ¡Por esta vez se salvó!



Ariel, que tiene 8 años, no sabe que detrás de su hogar, donde pasa la quebrada, hay musarañas. Lo que le preocupa es que a su gata le fascina esconderse y andar de un lado para el otro, sirín sirín por el vecindario. Entonces esa tarde le dijo a sus papás que le compraran a Matilde un collar con chilindrín para saber dónde estaba.

Se hace de noche otra vez. A la musarañita le suena la panza, tiene mucho rato sin probar bocado. Pero tiene miedo. Tic, tac, tic, tac. Pasa una hora. Tic, Tac, tic, tac... Pasa otra hora. ¡La musaraña se va a desmayar!

De pronto escucha: ¡Miau miau! ¡Tilín, tilín! Ahora sí, Matilde perdió su efecto sorpresa. La musaraña desesperada, sabe que si aguanta una hora más, se va a morir de hambre. Se asoma y aunque no ve nada, oye en un lado de la quebrada: ¡Tilín tilín, ¡miau, miau, miau! ¡Es su oportunidad! Sale espantada en sentido contrario hacia el bosquecito, lejos de ese tilín tilín.

Sin saberlo, Ariel, la había salvado y su gata Matilde, nunca más se comió a una indefensa musarañita.

fin.

