

Fecha de recepción: 16-enero-2024

Fecha de aceptación: 29-febrero-2024

# MEDICIÓN CÍCLICA DEL USO DE RECURSOS BIÓTICOS: UNA METODOLOGÍA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE CALENDARIOS ETNOBIOLÓGICOS

Nemer E. Narchi<sup>1</sup>, Magdalena Précoma-de la Mora<sup>2</sup>, Jorge Torre<sup>2</sup>, Isabel Garibay-Toussaint<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios en Geografía Humana, El Colegio de Michoacán, A.C.

Cerro de Nahuatzen 85, Jardines del Cerro Grande, C.P 59379. La Piedad, Michoacán, México

<sup>2</sup>Comunidad y Biodiversidad, A.C. Isla del Peruano 215, Lomas de Miramar, C.P 85449, Heróica Guaymas, Sonora, México.

\*Correo: igaribayt@gmail.com

## RESUMEN

A lo largo de la historia de la humanidad, los calendarios han sido una constante universal en todas las sociedades, proporcionando un sentido de continuidad y conexión con el entorno. Su importancia radica en su papel crucial en la organización social, la toma de decisiones en la gestión de recursos biológicos y la supervivencia. A pesar de su vital importancia en estas áreas, existe un vacío teórico y metodológico en la reconstrucción y comprensión detallada de los calendarios locales en estudios etnobiológicos. En este artículo, presentamos un enfoque metodológico para abordar esta brecha, respaldado por datos empíricos de nuestras investigaciones. El propósito principal de esta metodología es preservar el conocimiento ecológico local y promover la soberanía alimentaria, así como un uso sostenible y ecológicamente responsable de los recursos bióticos. Esta metodología es aplicable tanto en ambientes acuáticos como terrestres, ofreciendo una herramienta integral para comprender y preservar las complejas interacciones entre las sociedades humanas y su entorno. Nuestro objetivo es proporcionar a la audiencia una metodología clara y replicable para registrar calendarios etnobiológicos. Esta metodología forma parte de un proyecto más amplio que, a petición de algunas cooperativas pesqueras del Pacífico noroeste mexicano, busca promover la adaptación y la resiliencia al cambio climático, social, de mercado y político en comunidades costeras en todo el mundo. El calendario es una pieza fundamental en la construcción de un modelo generalizable para la co-producción participativa de conocimientos y su aplicación en la gestión y adaptación marina y costera.

**PALABRAS CLAVE:** cambio climático, conocimiento ecológico local, fenología, manejo de recursos, temporalidad.

## CYCLIC MEASURING OF BIOTIC RESOURCES: A METHODOLOGY FOR THE RECONSTRUCTION OF ETHNOBIOLOGICAL CALENDARS

## ABSTRACT

Throughout human history, calendars have been a universal constant in all societies, providing a sense of continuity and connection with the environment. Their importance lies in their crucial role in social organization, decision-making in the management of biological resources, and survival. Despite their vitality in these areas, there is a theoretical and methodological gap in the reconstruction and detailed understanding of local calendars in ethnobiological

studies. In this article, we present a methodological approach to address this gap, supported by empirical data from our research. The primary purpose of this methodology is to preserve local ecological knowledge and promote food sovereignty, as well as sustainable and ecologically responsible use of biotic resources. This methodology is applicable in both aquatic and terrestrial environments, providing a comprehensive tool for understanding and preserving the complex interactions between human societies and their surroundings. Our goal is to provide the audience with a clear and replicable methodology for recording ethnobiological calendars. This methodology is part of a larger project that, at the request of some fishing cooperatives in the Mexican Northwest Pacific, seeks to promote adaptation and resilience to climate, social, market, and political change in coastal communities worldwide. The calendar is a key component in building a scalable model for participatory knowledge co-production and its application in marine and coastal management and adaptation.

**KEYWORDS:** climate change, local ecological knowledge, phenology, resource management, temporality.

---

## INTRODUCCIÓN

Hace ya tiempo se ha establecido que la etnobiología es la disciplina que aborda las relaciones entre las sociedades humanas, tanto actuales como pasadas, y los recursos biológicos en su entorno (Berlin, 1992). A través del tiempo que la humanidad ha ocupado el planeta, las diversas sociedades en que se ha conformado han utilizado los recursos biológicos de diversas maneras, incluyendo su uso como alimento, ornato, materiales de construcción, instrumentos rituales y símbolos, entre otros (Narchi *et al.*, 2014, y referencias incluidas allí). Para mantener esta relación de manera continua y repetirla, temporada tras temporada, las sociedades humanas en todas las épocas han desarrollado sistemas de medición y reconocimiento del tiempo, comúnmente denominados calendarios (cf. Malinowski, 1927).

No todos los calendarios son iguales porque no todas las culturas perciben el tiempo y espacio de la misma manera. Lo anterior queda muy claro en la obra clásica de Edward Hall (1959) quien a través de trabajo etnológico demuestra que tiempo y espacio son diferentes para diferentes culturas. Más aún, Hall considera que estas dimensiones de la cultura están fuera de la conciencia, pues la gran mayoría de las personas son incapaces de notar cuándo y cómo es que aprendieron a percibir el tiempo y el espacio (Nanda, 1994).

A pesar de que las percepciones de tiempo y espacio son relativas para cada cultura, la necesidad de medir estas dimensiones parece ser universal y, con ello, manifestarse en cada una de las culturas humanas. Tenemos pruebas de esta necesidad desde el neolítico (entre 8,000 - 3,000 años atrás). Por ejemplo, en África, particularmente en Nabta, Egipto, unos 7,500 años antes del presente, llegaron nuevos colonos a asentarse. Los vestigios arqueológicos dan cuenta de que traían consigo un nuevo y muy sofisticado sistema social y ceremonial en el que se incluía el sacrificio de ganado, que luego era enterrado en cámaras techadas y enjarradas con arcilla. También alineaban rocas largas y con formas diversas. Por último, construyeron el artefacto de medición astronómica más antiguo de la región; un círculo solar que se utilizaba para marcar el solsticio de verano (Wendorf y Schild, 1998).

Es también a partir de evidencia arqueológica que podemos inferir que este no fue el primer calendario jamás hecho, simplemente es el más antiguo del que se tiene registro. Con eso en mente, es probable que los diseños y marcas en los huesos de animales durante el Paleolítico superior (entre 40,000 a 10,000 años atrás) indiquen la capacidad que las personas de ese entonces demostraron para desarrollar un calendario basado en las fases lunares (Marshack, 1972). Para los primeros humanos anatómicamente modernos, el medir la temporalidad de las fases lunares resultó tremendamente importante para explotar de modo eficaz los moluscos de la costa

de Sudáfrica en un tiempo en que el resto de la comida no era abundante (Marean, 2011).

Es importante señalar que la orientación temporal da a las personas sentido de su lugar en el tiempo y les permite conectar acciones pasadas con aquellas vividas en el presente y con las que, idealmente, les esperan en el futuro. La orientación temporal provee tanto a los individuos como a las sociedades de un sentido de continuidad (Haviland *et al.*, 2010). Este sentido de continuidad no solo es percibido, sino que es también una meta que tiene como premio el asegurar la continuidad de la especie. Por lo anterior, podemos encontrar calendarios en todas las sociedades humanas, pues permiten una orientación temporal tal que se entienden los ciclos de abundancia y escasez de todos los recursos biológicos circundantes. Por ello, afirmamos que los calendarios son la herramienta dentro de la cual se almacena y conecta todo el conocimiento etnoecológico (i.e., los sistemas de conocimiento, prácticas, y creencias sobre el medio ambiente de cada sociedad).

Para que funcione un calendario es necesario que las personas hagan una construcción cultural que represente la explicación sucinta de cómo, en qué orden y por qué se suceden una serie de eventos de manera recurrente. En otras palabras, los humanos necesitan dotar de contenido a la categoría cognitiva de los “ciclos naturales” (Connor y Higginbotham, 2013).

La percepción de las personas acerca de los “ciclos naturales” se basa en concepciones culturales que han sido seleccionadas por grupos específicos con base en su utilidad ecológica local. Estas percepciones han evolucionado a través de observaciones empíricas a lo largo de las generaciones (Connor y Higginbotham, 2013). Esto implica que los “ciclos naturales” son conceptos que se han desarrollado y compartido en el seno de una cultura, y tienen un impacto significativo en la forma en que las personas dentro de ese grupo entienden y perciben tanto los fenómenos astronómicos, incluidos los asterismos y tránsitos solar y lunar, el tiempo local y el clima regional, como la fenología asociada a estos.

Los calendarios tienen más de una función en las sociedades que los utilizan. Pueden servir simultáneamente como instrumentos de estimación del tiempo (Kelso *et al.*, 2023), herramientas de organización social (Moura, 2017) o, en asociación con observaciones fenológicas, como herramientas de toma de decisiones en cuanto al manejo de determinados recursos biológicos (Campos *et al.*, 2018).

En cuanto a la estimación de tiempo, los calendarios se hacen valer de múltiples recursos que, cuando convergen, marcan el inicio de un periodo específico, como sucede con los calendarios alimentarios de muchos grupos originarios (Kassam y Bernardo, 2022). Un buen ejemplo es provisto por Hernández-Santana y Narchi (2018) al describir el sistema alimentario Comcaac. En este sistema, la recolección y el consumo de alimentos estaban culturalmente mediados por un sistema que combinaba la observación de los periodos lunares y la estacionalidad de los recursos a través de una construcción léxico-semántica que permitía a las personas utilizar observaciones ambientales complejas, como la llegada de tortugas marinas, la floración de especies bien conocidas y aparición de frutos específicos o la presencia y ausencia de ciertas estrellas emblemáticas.

En *Lagoa dos patos* (laguna Los Patos) en Rio Grande do Sul, Brasil, los calendarios pactados por las distintas comunidades pesqueras que rodeaban la laguna desempeñaban un papel crucial como herramienta de organización social. Esto se debe a que las dos comunidades lacustres podían pescar distintas presas en tiempos bien establecidos para cada pesquería, generando un sistema que impedía el que ambas actividades se llevaran a cabo simultáneamente, evitando la competencia entre grupos pesqueros. Desafortunadamente, este calendario se perdió cuando el Estado brasileño decidió hacer de la pesca una actividad de interés nacional. Con ello, se estandarizaron los calendarios y se homogeneizaron las especies a explotar, fomentando competencia y rivalidad entre comunidades que, al final, terminaron por desorganizarse y sobreexplotar un recurso (Moura, 2017). Acciones similares para la explotación de recursos de acuerdo a políticas gubernamentales se han reportado

en otras partes del mundo, como en los grupos indígenas del Ártico (Kassam y Bernardo, 2022).

La medición del tiempo está directamente asociada al estudio de los eventos recurrentes en la naturaleza, conocido como fenología. Según observa Garibay (2023), la fenología es una herramienta ampliamente socorrida en distintas situaciones. Para los grupos yumanos de Baja California, la flor de la valeriana (*Eriogonum fasciculatum* Benth.) opera como un marcador de movilidad. Después de la temporada de lluvias, esta planta florece en tonos blancos y rosados. Sin embargo, a medida que comienza la temporada de sequía en el chaparral, sus flores adquieren un matiz café-rojizo. Esta transformación es interpretada por las personas como el momento propicio para ascender a la sierra y llevar a cabo la recolección de piñón (*Pinus cembroides* ssp. *lagunae*).

Aunque parezca una verdad de perogrullo, es importante hacer énfasis en que los calendarios locales están sincronizados con mayor precisión con los fenómenos que les rodean (Kassam y Bernardo, 2022). Hamilton *et al.* (2012), ofrecen una clara explicación acerca de la especificidad de los calendarios, que depende del origen y lógica de formación de estos. Estos autores nos recuerdan que aunque las temporadas de desove de peces están relacionadas con los meses en el calendario gregoriano occidental, este no se utiliza en muchas de las áreas en donde se observan los desoves. También que, por su naturaleza, calendarios lunares, como el islámico, son útiles para identificar la sincronía entre las temporadas de desove y las fases de la luna, pero tienen limitaciones para describir tendencias estacionales, ya que varían cada año en comparación con otros calendarios no-lunares (Daw, 2004).

Entre los etnobiólogos, que se enfocan en comprender las relaciones entre grupos humanos y los recursos biológicos de su entorno, son escasos los estudios que se ocupan de manera completa y sistemática de reconstruir y entender los calendarios locales. A menudo, encontramos investigaciones que analizan con claridad el ciclo de recursos relacionados con la actividad económica principal de una sociedad, como la agricultura.

Sin embargo, es menos común encontrar estudios que ofrezcan una descripción detallada de la aparición, desarrollo y aprovechamiento de recursos económicos secundarios, como la caza de aves y mamíferos o la recolección de alimentos silvestres a lo largo del año.

Un simple vistazo a Google Académico ilustra esta situación de manera cuantitativa. Existen 48,300 resultados arrojados por la búsqueda con la palabra “ethnobiology”. Utilizando lógica booleana, cuando empleamos “ethnobiology + calendar” aparecen solamente 2,850 (equivalentes al 5.9% de los anteriores). Cuando utilizamos términos en español “etnobiología + calendario”, el porcentaje de artículos con la palabra “calendario” aumenta significativamente hasta arrojar 7,100 resultados (equiparables al 23.94% de los arrojados al buscar “ethnobiology”). A pesar de que la etnobiología en América Latina ha prestado atención a los calendarios agrícolas, especialmente con relación al maíz, desde hace al menos 75 años (Maldonado-Koerdell, 1947), esta relación sigue siendo insuficiente, considerando que gran parte de los fenómenos etnobiológicos se relacionan con la temporalidad de los recursos biológicos y las necesidades humanas.

Tanto para la etnobiología como para la etnoecología (i.e., la manera en que las sociedades humanas entienden los ecosistemas que los rodean, sus elementos y las relaciones que existen entre estos) es esencial comprender cómo diferentes grupos humanos interactúan de manera recurrente con sus recursos biológicos, cómo perciben esta repetición y cómo pueden utilizarla para la gestión de recursos, la predicción de su abundancia y la detección de fenómenos no cíclicos que pueden alterar los ciclos de manera irreversible, como es el caso del cambio climático. A través de los calendarios locales (a partir de aquí, calendarios etnobiológicos), es posible obtener una comprensión más profunda del contexto ecológico en el que se desarrollan estas interacciones y de los momentos precisos en que ocurren.

**El aprovechamiento cíclico de los recursos naturales y la importancia de los calendarios.** A lo largo de este artículo, presentamos una metodología participativa que

hemos desarrollado durante una década de trabajo de campo en el noroeste de México. Esta metodología se originó, de la mano de los actores locales, para comprender y representar los fenómenos relacionados con el aprovechamiento artesanal de recursos en diversas comunidades, en particular con cooperativas pesqueras en la costa del Pacífico. Lo anterior se logró gracias a experiencias previas con pescadores y vaqueros de esta misma región, ambos grupos descendientes de cazadores-recolectores en el Desierto de Sonora (Hernández-Santana y Narchi, 2018), los primeros y Baja California (Garibay, 2023), los segundos. Las experiencias previas se realizaron con estricto apego al Código de Ética de la Sociedad Internacional de Etnobiología (International Society of Ethnobiology, 2006) y observando en todo momento los lineamientos en materia de ética de la administración federal y las instituciones en donde se llevaron a cabo estas investigaciones.

Al documentar y dar una dimensión cronológica al conocimiento ecológico local relacionado con la gestión de recursos, dotamos al fenómeno de una complejidad interdimensional que no podía apreciarse si se estudiaba únicamente a la especie objetivo. Así, para entender las problemáticas de explotación, consumo y conservación de recursos específicos, es necesario tomar en cuenta aspectos como las estaciones del año, temporadas, eventos meteorológicos tanto recurrentes como extremos, los ciclos hidrológicos y la fenología local.

**Los calendarios y la conservación de recursos en la era contemporánea.** Hoy en día, prevalece una concepción universal del tiempo que ha sido profundamente influenciada por el capitalismo. Según Harvey (2003), este sistema económico ha generado una “aceleración del tiempo”, lo que implica que la velocidad y la eficiencia se consideren prioritarias en nuestra sociedad.

De manera similar, Harvey (2006), sostiene que el capitalismo ha ejercido una influencia significativa en nuestra percepción del tiempo. Esta percepción se ha homogeneizado y globalizado por efecto de la apertura geográfica (*sensu* Grenier, 2010), que conecta todos los rincones de la tierra, incluso los más recónditos, por

acción del capitalismo y les impone una misma lógica del tiempo, erosionando las lógicas de la cronología local, etiquetándola como inferior y supersticiosa (ver Moura, 2017). Esta tendencia ha ocasionado una constante urgencia en la producción y el consumo, llevando a que el tiempo se convierta en una especie de mercancía que requiere una gestión y aprovechamiento óptimos.

Tomemos, por ejemplo, el caso de la salvia blanca (*Salvia apiana* Jeps.), como lo describe Garibay (2023). Esta planta, utilizada como incienso, es endémica de la región botánica de California. Según el conocimiento ecológico local y los calendarios yumanos, la recolección de la salvia debe realizarse en meses específicos y siguiendo ciertas pautas para no perturbar su reproducción. A pesar de ello y, debido a la alta demanda internacional de esta planta, se explota durante todo el año, lo que ha llevado a una preocupante disminución de su población.

En la pesquería de langostas en la costa del Pacífico, se observa una situación similar. Según relatos de un colaborador, destaca que “*la langosta se debe dejar de capturar cuando ya tienen un parche que se le hace aquí [señala la zona del pecho] como de chicle. [...] Tienen un parche la langosta aquí, la hembra, se le pone a fines de enero ya, la langosta ya está parchada, [...] pero ya para dos tres meses más esa langosta ya va a tener la hueva*” (Pescador jubilado, comunicación personal, 19 de octubre de 2023).

Dado que la langosta suele presentar este “chicle” aproximadamente 15 días antes de que termine la temporada, se especula que esta observación podría contribuir significativamente a la preservación de numerosas langostas que podrían desarrollarse. Además, esta modificación (la aparición de esta carnosidad) beneficiaría a las cooperativas pesqueras al alinear la legislación con estas observaciones. Actualmente, las fechas de inicio y finalización de la temporada de pesca son establecidas por las autoridades gubernamentales sin considerar estos factores, lo que restringe la capacidad de ajustar las fechas acorde con la presencia de meteoros producto del cambio climático u otros cambios de origen natural o antropogénico, cuya presencia provea flexibilidad y

dinamismo a la toma de decisiones por sobre el manejo de los recursos.

**¿Para qué queremos reconstruir un calendario etnobiológico?** Para contestar esta pregunta, primero es importante aclarar que construimos estos calendarios desde una perspectiva etnobiológica acorde con la evolución natural de esta disciplina. Es decir, moviéndose hacia una fase aplicada que devenga en resultados normativos concernientes a los grandes problemas ambientales actuales, como el cambio climático, el manejo de recursos bióticos y la producción sostenible de comida (Ludwig y El-Hani, 2020; Kassam y Bernardo, 2022).

Es dentro de esta construcción que entendemos que la etnobiología local es un fenómeno total, que siguiendo a Wolverton y colaboradores (2014 y citas ahí mencionadas), integra biología, antropología, geografía y ecología y entre estas entrelaza conocimientos locales. Estos conocimientos, a su vez, integran una serie de observaciones locales de carácter meteorológico, hidrológico, fenológico y etológico que, a su vez, representan una serie de capas densas de información que, cuando entreveradas, describen la realidad de forma holística.

Nuestro objetivo principal al reconstruir calendarios basados en el conocimiento ecológico local y las historias de vida es generar información sólida que respalde el desarrollo de planes de adaptación frente a diversos estresores. Estos planes están diseñados para abordar las necesidades específicas de la comunidad. Los enfoques y hallazgos resultantes pueden ser herramientas útiles para la gestión de los recursos naturales, dentro de un marco adaptativo, y para crear datos sobre la distribución y abundancia de recursos específicos, que pueden ser evaluados en investigaciones futuras.

A pesar de estos beneficios, es crucial destacar que estos calendarios ofrecen un concentrado de información que revela las relaciones etnobiológicas y etnoecológicas de una comunidad en un momento dado. Este enfoque no solo proporciona un seguimiento evidente del rendimiento de las actividades productivas a lo largo del tiempo, sino que, lo que es aún más significativo, preserva el

conocimiento de un organismo específico mientras lo entrelaza con información diversa de su entorno. Por encima de las razones anteriores y siguiendo otra vez a Ludwig y El-Hani (2020), el mayor aporte en la reconstrucción de los calendarios locales debe centrarse en la idea de la autodeterminación epistemológica y ontológica para desde ahí abrir nuevos escenarios de diálogo entre el conocimiento técnico y el conocimiento local en modos equitativos y no solo en escenarios relevantes para la toma de decisiones bajo una lógica gubernamental (*sensu* Moura, 2018).

Las manifestaciones críticas hacia las decisiones de manejo bajo esta lógica gubernamental son cada vez más comunes. Por ejemplo, una comunidad en el Pacífico solicitó a la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) modificar el inicio de su temporada de pesca de langosta para iniciar un par de semanas antes de lo señalado. El motivo es que la langosta ha modificado su ciclo reproductivo en los últimos dos años y su máximo rendimiento se presenta antes de la temporada de pesca previamente establecida (2014, Bahía Asunción, B.C.S.)

Además, en línea con los principios y enfoques pedagógicos de la Nueva Escuela Mexicana (Subsecretaría Educación Media Superior, 2023), la reconstrucción de los calendarios escolares ofrece una oportunidad para colaborar e integrarse en la comunidad y para formar individuos capaces de actuar de manera autónoma y de construir su propio futuro en sociedad, teniendo en cuenta su contexto, características individuales y necesidades. Esta iniciativa permite que las personas recuperen sus conocimientos y aprendizajes de manera que los contenidos teóricos que aborden estén directamente relacionados con su realidad. Así, podrán aprender sobre temas relevantes para su vida personal y comunitaria, y podrán aplicar estos conocimientos en su entorno.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**¿Cómo prepararse para reconstruir un calendario etnobiológico?** Aunque cada lugar tiene características ecológicas y físicas distintas, hemos sido enculturados

en modo tal que pensamos, con cierta soltura, que a nivel mundial el clima se traduce en la sucesión cíclica de cuatro estaciones, primavera, verano, otoño e invierno.

Al establecer un calendario solar como base cronológica de nuestra sociedad, hemos asociado el principio y fin de cada una de estas cuatro estaciones con días específicos. Esta rigidez asigna a las temporadas un inicio y un fin inamovibles. Nuestro calendario no permite que haya un ajuste anual de los ciclos basados en la variabilidad climática interanual que determina la entrada y salida de las estaciones (Kassam *et al.*, 2018; Kassam y Bernardo, 2022). Por ejemplo, las temporadas de pesca son establecidas por las instituciones gubernamentales en relación con los ciclos reproductivos de las especies, con el fin de que los recursos sean extraídos al estar en su máximo rendimiento (mayores tallas) y fuera de su temporada reproductiva, ayudando así a mantener los números poblacionales (ACUERDO, 2023). Sin embargo, con el paso de los años las condiciones climatológicas (principalmente el calentamiento del mar) han ocasionado que algunas especies modifiquen el inicio o el final de sus temporadas reproductivas (e.g., Kanamori *et al.*, 2019.). Estos “desfases temporales” no son considerados por las instituciones gubernamentales, restringiendo las posibilidades de ajustar las fechas considerando los impactos del cambio climático u otros.

¿Pero, qué sucede cuando nos acercamos al campo y hacemos etnografía? ¿Qué escuchamos y a qué debemos prestar atención cuando las personas, que viven dentro de cierto ecosistema, hablan de las temporadas, los ciclos, el tiempo y el clima? Los testimonios de las personas con las que colaboramos en las localidades nos permiten entender que no todas las sociedades del mundo entienden el inicio de las estaciones de forma similar ni dividen los años de la misma manera (Kasaam *et al.*, 2018; Kasaam y Bernardo, 2022).

Al trabajar con comunidades rurales o pueblos originarios es común encontrar que sus actividades, incluido el principio del año, se rigen por un calendario distinto al gregoriano. No todos los ciclos empiezan el 1 de enero ni se dividen en cuatro estaciones. Uno de los ejemplos más

evidentes en la antropología mexicana yace en el modo en que los Comcaac entienden y organizan sus actividades anuales con base en ciclos lunares que comienzan a contarse entre junio y julio (Hernández-Santana, 2016). Otros calendarios, cuyo conocimiento es más familiar al centro de México y sus condiciones climáticas, son los calendarios agrícolas. En estos, aunque conocemos el nombre de los meses y sabemos tanto las características climáticas de cada uno de estos como el origen solar de todo el calendario (e.g., Carrera-García *et al.*, 2012), suponemos que, como sucede también en la medicina (cf. Foster, 1987), es difícil poder encontrar un sistema de conocimiento que no haya sido interferido por el conocimiento greco-arábigo después del intercambio colombino (Crosby, 1972). Este hecho, suponemos, hace que no tengamos en claro cuándo empezaba el año para las sociedades agrarias del centro del país antes de someterse al sincretismo religioso producto de la conquista espiritual de la Nueva España.

Un factor de gran relevancia a tener en cuenta es el idioma utilizado por las personas con las que se tiene la intención de trabajar. Idealmente, el taller debería llevarse a cabo en su lengua materna. Ello requiere que los facilitadores adquieran competencia lingüística en dicho idioma, en caso de no poseerla. En ausencia de esta competencia, es imperativo contar con la asistencia de intérpretes. Además, es esencial mantener la integridad de los conceptos, ideas y terminología en el idioma original para asegurar una comunicación clara y contextualmente fiel a la cultura de los participantes.

Por esto, antes de generar los calendarios es necesario sostener entrevistas previas con personas claves de la comunidad con las que se busca trabajar. Estas entrevistas previas nos permiten generar una nube de conocimiento sobre lo que se espera de un taller para conocer y entender los calendarios de alguna comunidad. Conocer las actividades principales del lugar y las especies más importantes o de mayor uso, nos abre a la idea de la existencia, el periodo y la duración de las temporadas de recolección, cacería y veda comunitarias (aquellas que se distinguen de las legales por ser producto del consenso local), por citar algunas.



Para entender las relaciones entre los distintos fenómenos que suceden a lo largo del año, hemos desarrollado un calendario etnobiológico base, de carácter anual, en donde se debe verter la información. Si la investigación así lo requiere, se pueden generar calendarios más en otras escalas temporales, por ejemplo mensuales. Es importante señalar que, a diferencia de los calendarios ecológicos (Kasaam *et al.*, 2018; Kasaam y Bernardo, 2022), en los cuales se plasma información de la biología y ecología de las especies, los calendarios etnobiológicos incluyen información sobre la relación entre los humanos y las especies, así como su entorno. Esto abarca tiempos de vedas, renovación de permisos, ceremonias y festividades, entre otros aspectos, asociados con el recurso que se utiliza (es decir, cultivado, recolectado, cazado y pescado).

El calendario etnobiológico está conformado por los siguientes aspectos:

Para sistemas tierra adentro:

1. Tipo de año
2. Temporadas
3. Meses u otros segmentos para dividir el año
4. Registro pluvial/hidrología
5. Meteorología
6. Fenología
7. Biología y manejo de la(s) especie(s) objetivo

Como veremos a lo largo de esta sección, como enuncia Cathy Urquhart (2023) lo que sucede en la investigación es concreto y a menudo caótico. El método de construcción de calendarios etnobiológicos, como cualquier otro, puede verse influenciado por el contexto, el entorno, la metodología de recopilación de datos, las condiciones en el campo en una época y clima político específicos (ver Cortés y Narchi, 2023), la persona que realiza el análisis

y una variedad de otros factores. Por ello, presentamos un segundo calendario base pensando en aquellas personas que realicen investigación en etnobiología acuática (García-Quijano y Pitchon, 2010).

Para sistemas acuáticos/marítimos: Sustituir el registro pluvial/hidrología por caracterización oceanográfica, quedando de la siguiente manera:

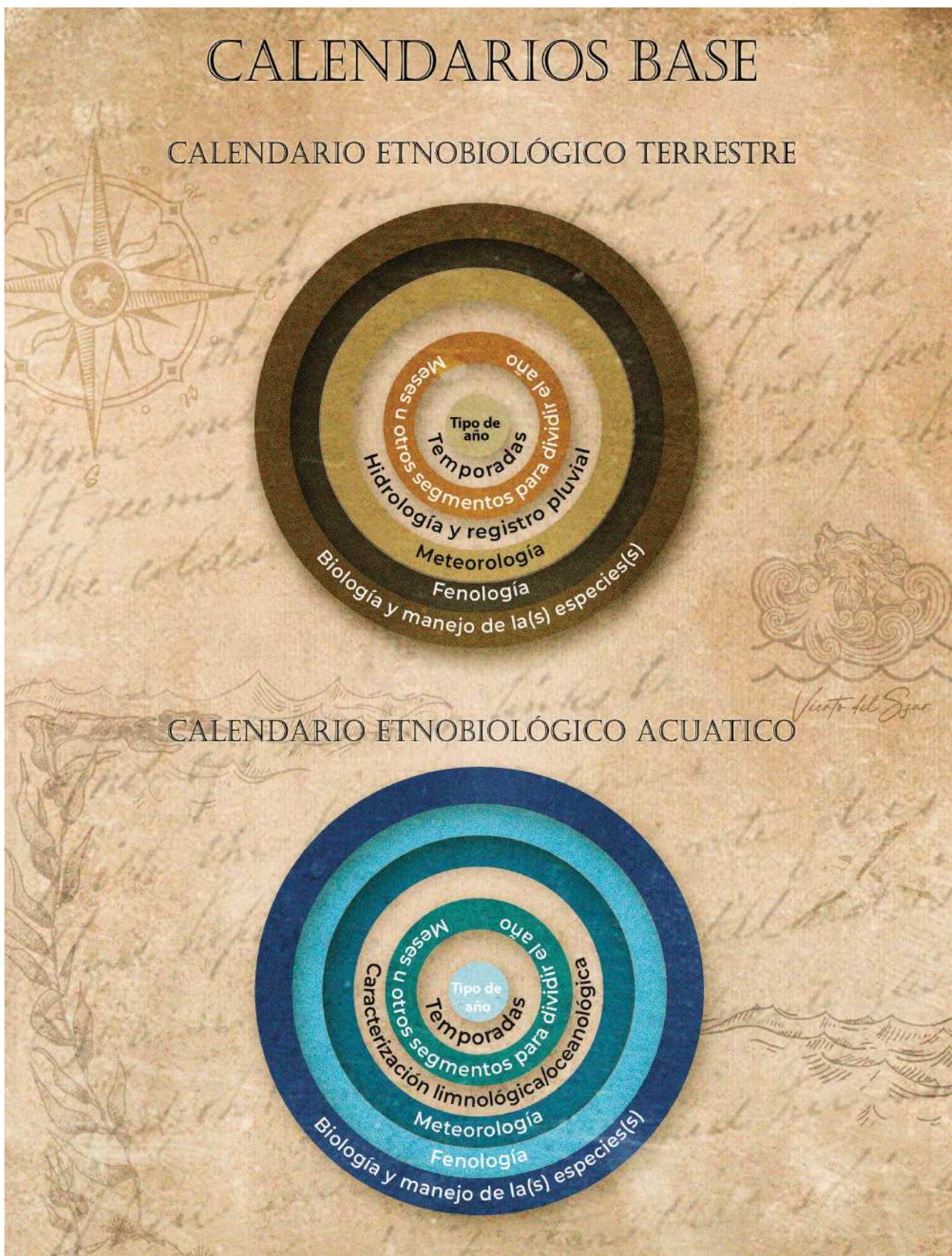
1. Tipo de año
2. Temporadas
3. Meses u otros segmentos para dividir el año
4. Caracterización limnológica/oceanográfica
5. Meteorología
6. Fenología
7. Biología y manejo de la(s) especie(s) objetivo

Los elementos deben de ser dispuestos en distintas capas de círculos concéntricos que en su conjunto integrarán un calendario anual que contenga todos los aspectos mencionados anteriormente (Figura 1).

**Selección entre entrevistas individuales, talleres y grupos de enfoque.** La investigación etnobiológica requiere una colaboración entre las personas haciendo la investigación y las locales. Cada acción que emprendemos en un entorno tiene un impacto, y este impacto es influenciado por diversos factores. Antes de seleccionar a las personas con las que se va a colaborar, es fundamental establecer relaciones sólidas y horizontales con la comunidad.

La transparencia es un pilar, las personas haciendo la investigación deben comunicar de manera clara y honesta sus objetivos, expectativas y la necesidad de recopilar información antes de iniciar el trabajo de campo (Camacho-Benavides, 2023). Asimismo, es necesario abordar constantemente las posibles preocupaciones de





**Figura 1.** Formato para organizar la información en un calendario terrestre (A) y acuático (B). En la parte superior, en colores marrones, se muestran los elementos que conforman un calendario etnobiológico terrestre. En tonalidades azules, en la parte inferior, es posible observar la conformación de un calendario etnobiológico con temática acuática. Elaboró Gabriela Sandoval con los datos del proyecto.

las personas entrevistadas, ya sea en reuniones públicas o privadas (Alexiades, 1996).

En cuanto a la transparencia, esta se logra no solo con comunicación, sino ciñéndose a códigos de ética claros, como el de la Asociación Etnobiológica Mexicana (Cano-Contreras *et al.*, 2015) y otras recomendaciones (Camacho Benavides, 2023). En el mismo tono, será absolutamente necesario el contar con el consentimiento previo e informado de los colaboradores locales, no solo para contar con su permiso para usar la información referente a los calendarios, sino también para tener registro del permiso que nos concedan para usar sus grabaciones y fotografías (International Society of Ethnobiology, 2006).

Es un error común asumir que las comunidades son grupos homogéneos, donde todos comparten la misma identidad, opiniones, ideales políticos, situaciones económicas y sociales. A pesar de que generalmente se comparte la información etnobiológica, existen variaciones y especializaciones notables en el conocimiento etnobiológico y etnoecológico. Estas diferencias deben ser tomadas en cuenta al decidir cómo llevar a cabo entrevistas, grupos focales o talleres, así como al seleccionar a nuestros colaboradores (Alexiades, 1996).

Antes de emprender la creación de calendarios locales a través de talleres, grupos focales o entrevistas, es esencial contar con experiencia previa en diversas técnicas de investigación. Esto abarca la observación participante, que nos permite comprender las dinámicas entre las personas y las especies de interés. Para ello, resulta crucial involucrarse en las actividades cotidianas de la comunidad, como la pesca, la siembra y la recolección, entre otras, y formular preguntas pertinentes en momentos oportunos. Durante la observación participante, utilizamos una libreta de campo para tomar anotaciones iniciales. Más tarde, por ejemplo, en la noche, trasladamos meticulosamente esas notas a un *diario de campo* más detallado, enriqueciendo el contenido con observaciones adicionales y anotaciones reflexivas.

Es crucial diferenciar entre la observación participante y la mera observación. La primera requiere establecer

un contacto cercano con las personas y participar en las acciones y actividades cotidianas. Por otro lado, la observación no-participante implica la inmersión en el entorno sin involucrarse activamente en las actividades cotidianas. Al observar y participar, nuestra observación es multifacética e implica examinar cómo las personas nos incluyen en sus actividades y se comunican, tanto a través de su lenguaje corporal como de su comunicación verbal.

También nos concentramos en el desarrollo de relaciones interpersonales dentro de la comunidad y la manera en las que las personas se visten de acuerdo a los momentos y lugares. Además, debemos analizar la privacidad en los espacios, notamos la ausencia de elementos, observamos los paisajes y elementos físicos, y evaluamos la distribución espacial de la infraestructura. Finalmente, investigamos objetos de interés, como los lugares, las condiciones laborales y las casas, para una comprensión completa de la situación estudiada.

La razón detrás de nuestra observación es comprender a fondo el contexto, el momento y la manera en que se desenvuelven las situaciones. Observamos las acciones y su evolución, lo que nos permite analizar cómo se crean las narrativas y se construyen los espacios en los que se desarrollan. Además, empleamos la observación para generar nuevas preguntas de investigación a partir de aspectos que inicialmente no habíamos considerado relevantes.

Otras técnicas que podemos utilizar para poder familiarizarnos y profundizar con la comunidad son las entrevistas informales. Estas son charlas sin una estructura rígida que mantenemos con miembros de la comunidad o grupo con el que estamos trabajando. A diferencia de las entrevistas formales que siguen un conjunto predeterminado de preguntas, las entrevistas informales se caracterizan por su flexibilidad y adaptabilidad. En estas conversaciones, tenemos la libertad de explorar una amplia variedad de temas, escuchar relatos personales, historias y obtener una comprensión más profunda de la vida cotidiana, las creencias, los valores y las experiencias de las personas en el grupo estudiado.



Estas entrevistas pueden realizarse mientras se llevan a cabo las actividades que nos interesa documentar para abordar el tema de interés. También, se puede asistir a las casas de las personas para llevar a cabo estas charlas, esto puede consumir menos tiempo y tener la ventaja de poder contactar a personas de mayor edad que, en ocasiones, no pueden trasladarse al campo o a los espacios donde buscaremos congregar a las personas.

Al haber hecho el trabajo previo, hemos recopilado información suficiente para inferir los cimientos culturales del calendario. Ahora estamos listos para elegir la manera en la que llegaremos a obtener el resultado deseado, un *calendario etnobiológico*.

Debemos considerar cuidadosamente los beneficios y limitaciones de la elección del formato. Cuando se opta por entrevistas individuales o grupos reducidos, se permite un enfoque uno a uno en un espacio más reducido. Esto posibilita que los participantes tomen notas o contribuyan directamente al calendario. Sin embargo, en situaciones con un número limitado de participantes, es posible que no se alcance la saturación de información deseada, lo que podría requerir múltiples entrevistas. Además, es importante estar preparados para abordar discrepancias significativas entre las perspectivas de las personas entrevistadas.

La elección de llevar a cabo un taller (i.e., en el que se convoca a varias personas de la comunidad con perfiles demográficos distintos a participar de manera activa en sesiones de generación de información) ofrece la ventaja de facilitar la consecución de un consenso en el que la mayoría de los participantes estén de acuerdo con la información generada. Además, cuando hay discusiones grupales se generan gran cantidad de datos y puede servir como un espacio para facilitar la transmisión de conocimiento cultural entre generaciones (Alexiades, 1996.)

Sin embargo, en este tipo de formatos, se requiere un mayor control de la dinámica debido a la posible limitación en la audición de todas las voces y la gestión del grupo, dado que la presencia de muchas personas

puede dificultar la atención de todos. De igual forma, esto puede provocar que muchas personas decidan no abrirse a compartir la información. Asimismo, existe la posibilidad de que algunas personas sean tímidas y no participen, mientras que otros pueden dominar la conversación. Por lo tanto, es fundamental comprender la dinámica de la población a la que se va a abordar para seleccionar el formato más pertinente y obtener los resultados deseados.

Hay que tener en cuenta que dentro de un grupo numeroso puede haber diversos tipos de rivalidades (e.g., familiares, grupos políticos, religiosos, sociales). Si notamos que esto es una posibilidad, debemos optar por hacer grupos divididos (por género, edad, afinidad política, religiosa) o conducir grupos focales pequeños o entrevistas individuales (Alexiades, 1996). A continuación se presenta, a manera de diagrama de flujo, la preparación para la elaboración de los calendarios etnobiológicos (Figura 2)

**¿Cómo registrar el calendario etnobiológico?** La metodología para la creación de calendarios etnobiológicos debe adaptarse según las necesidades de la persona, haciendo la investigación y las características de la población en cuestión. Para garantizar su eficacia es esencial seguir una serie de pasos (Figura 3).

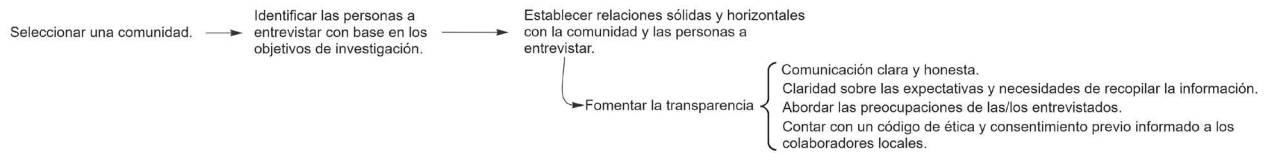
#### 1. *Registro y construcción del perfil de los colaboradores locales.*

Comprender las características demográficas de la población con la que se está trabajando. Esto ayudará a entender patrones seculares dentro de la muestra (*sensu* Reyes-García et al., 2013). El registro demográfico permite una detección, *a posteriori*, de las diferencias en la percepción por cuestión etaria, de género, religiosa, o educativa.

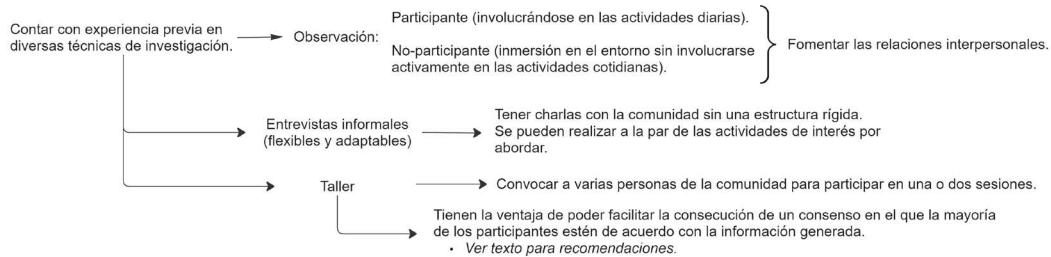
La información demográfica se puede recabar con un formato pre-establecido que contenga todos los campos arriba mencionados, además de otros que sean importantes para cada investigación.

## Preparación para conducir entrevistas

### Antes de realizar las entrevistas se debe considerar:



### Para obtener la información:



Una vez considerando los puntos antes mencionados, estás listo para elegir la manera en la que se obtendrán los resultados del calendario etnobiológico.

**Figura 2.** Diagrama de flujo para la preparación de entrevistas. Este diagrama presenta los pasos que deben seguir las personas facilitadoras o investigadoras para prepararse antes y durante el taller destinado a la creación de un calendario etnobiológico. Elaboró Magdalena Précoma-de la Mora.

## 2. Guión de entrevista/taller y reglas de participación.

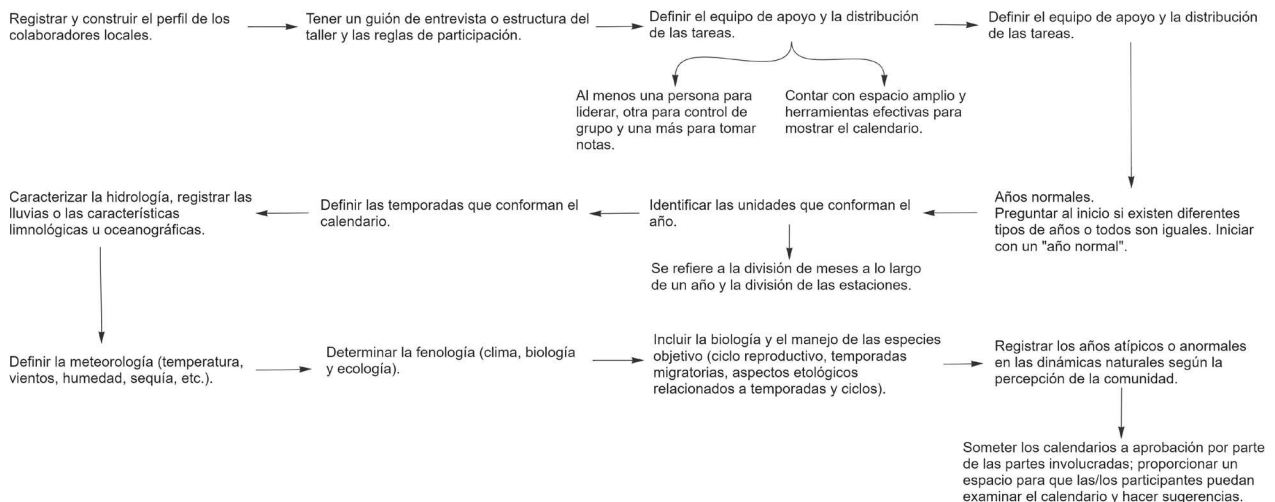
Es esencial contar con un guión estructurado que incluya preguntas iniciales para dirigir la conversación hacia los temas previstos en la entrevista o taller. También, se debe explicar la dinámica a los participantes, enfocándose en la creación de un calendario etnobiológico. Se pueden ofrecer ejemplos y explicaciones sobre diversos tipos

de calendarios, como los religiosos, si es necesario. Además, se debe promover la participación y resaltar la importancia de registrar estos calendarios.

## 3. El equipo de apoyo y la distribución de las tareas.

Se sugiere formar un equipo de apoyo con roles específicos, una persona líder para dirigir y completar el

### Registro del calendario etnobiológico



**Figura 3.** Este diagrama de flujo detalla los pasos necesarios para llevar a cabo el registro de los resultados de manera precisa. Elaboró Magdalena Précoma-de la Mora.

calendario, otra para dirigir la atención del grupo cuando la conversación derive en temas tangenciales, una tercera para tomar notas detalladas y, si es posible, alguien para crear un esquema visual tipo telaraña según el método de Harkness (cf. Bedford, 2020). El esquema de telaraña es una herramienta vital para que la comunicación sea representativa de todo el grupo, pues registra la magnitud de interacciones e identifica de manera fácil si la conversación está siendo secuestrada por una sola voz.

Asignar roles de esta manera no solo asegura un registro efectivo de los comentarios, sino que también garantiza que todas las responsabilidades relacionadas con la facilitación de la actividad estén debidamente atendidas. Esta estructura facilita la identificación de las contribuciones de los participantes. Además, es esencial contar con apoyo para aquellas personas que puedan ser tímidas, tengan dificultades auditivas o habilidades de escritura limitadas.

Es crucial contar con un amplio espacio y una herramienta efectiva para mostrar el calendario de manera clara en una reunión. Se recomienda el uso de un rotafolio o un proyector de acetatos en lugar de uno conectado a una computadora para evitar ralentizar la sesión con modificaciones gráficas. Preparar el rotafolio con un esquema básico antes de la reunión facilita la gestión del tiempo y la comprensión de la información. El uso de lápiz para correcciones y materiales portátiles es aconsejable, y las grabaciones pueden enriquecer el calendario con ideas no registradas durante el taller, si se permite grabar.

#### 4. *Años normales.*

Al iniciar el proceso de elaboración de un calendario etnobiológico, la primera pregunta a plantear es si existen diferentes tipos de años o si todos son iguales. Por ejemplo, se puede indagar sobre la existencia de años normales y años atípicos, años con temperaturas cálidas o frías, entre otros. Una vez resuelta esta duda, se procederá a informar a los participantes que se centrarán en el “año normal”. Diferentes grupos de productores observan tanto años típicos como atípicos. Entre horticultores y agricultores, es común enfrentar años de sequía, años

prósperos (considerados típicos) y años de inundación. En el caso de los pescadores del Pacífico mexicano, hemos identificado tres categorías: años cálidos, años normales y años fríos. Dado este contexto, es crucial considerar durante la realización de la actividad que el calendario en discusión representa un año típico o normal. Cuando los participantes locales experimentan un año atípico, es probable que lo que reporten se refiera a lo observado en ese año, ya que su percepción estará influenciada por las condiciones que enfrentan. Por lo tanto, el facilitador deberá recordar a los participantes, en todo momento, el tipo de año que se está reconstruyendo para un calendario específico.

#### 5. *Las unidades que conforman al año.*

Así como la fecha en que inicia el año es diferente para distintas sociedades, tampoco debemos asumir que el año se divide en 12 meses con 30, 31 o 28 días cada uno. En Mesoamérica, por ejemplo, uno de los calendarios preponderantes se integraba de la coordinación entre un ciclo de 365 días repartidos en 18 meses de 20 días cada uno y cinco días complementarios (Carrera-García et al., 2012). Otro calendario mesoamericano, el de 260 días, que parece provenir del valle de Oaxaca, proporcionaba nombres para los niños y se utilizaba también para determinar la idoneidad de las parejas en el matrimonio (Marcus, 2000).

Por último, en cuanto a las unidades que conforman el año, no todos se dividen en cuatro estaciones. Entre los Comcaac de Sonora y otros grupos humanos del noroeste mexicano y suroeste de los EE. UU. (Hernández-Santana y Narchi, 2018) el año tiene dos mitades; la temporada caliente y la temporada fría. Cosa similar pasa en la región neotropical (e.g., Vargas et al., 2007), y en otros sitios tropicales ajenos al continente (e.g., Sillitoe, 1994), en donde solo existen las temporadas de lluvias y de secas.

#### 6. *Temporadas que conforman el calendario.*

Cuando se hace trabajo de campo y uno pregunta *¿cuándo inicia la temporada de recolección de cierta planta?*, o *¿cuándo inicia la temporada de pesca?*, la

gente suele responder “pues por enero, febrero, marzo, abril, por ahí” y es que la flexibilidad, debido a la observación del entorno dificulta tener noción de un momento preciso. En contraste, los fenómenos meteorológicos asociados con festividades religiosas, como la que se celebra el 24 de junio con motivo del día de San Juan en el santoral católico y que anuncian la llegada de lluvias abundantes (López, 2011), no podrían ser considerados predictivos pues sus fechas fijas les harían ser falaces al presentarse *a posteriori* los fenómenos a los que evocan. Lo mismo ocurre con compendios generales que pueden llegar a ser predictivos pero que no siempre tienen éxito en sus predicciones (cf. Janc, 2011). En tiempos recientes, estas observaciones se han complementado con el uso de equipos meteorológicos y/u oceanográficos que miden variables ambientales en tiempo real, haciendo más ricas y precisas las observaciones, en cuanto a la variación interanual es todavía mayor.

Para lograr un registro de las temporadas en que se divide el año, es fundamental plantear la pregunta: *¿Cómo se distribuye a lo largo del año la actividad que realizan?* Por ejemplo, al trabajar con el sector pesquero o en el agrícola, podríamos indagar: *¿Cuál es la estructura temporal en el contexto? ¿Siguen un patrón estacional de primavera, verano, otoño e invierno? ¿O se rigen por las temporadas de sequía, lluvia y huracanes, otros?* Estas preguntas iniciales ayudarán a las personas a comprender el enfoque de nuestro trabajo.

## 7. Hidrología y registro de lluvias o Caracterización limnológica/oceanográfica.

7.1. Al describir la hidrología, nuestro esfuerzo inquisitivo debe ser dirigido hacia la documentación de aspectos con periodos claros de presencia/ausencia estacional como los patrones de lluvia, las temporadas en las que los arroyos fluyen, la temperatura ambiental.

Para recopilar información sobre la hidrología y el registro de las lluvias es importante indagar sobre cuándo ocurren las lluvias y si hay distintos tipos, por ejemplo, lluvias de invierno o de verano o conocer si estas vienen de distintos lugares. Asimismo, es posible registrar cuándo

se producen aumentos en los caudales de los ríos o durante cuáles meses o temporadas corren los arroyos.

7.2. Para hacer una caracterización limnológica/oceanográfica es necesario tener en cuenta la prevalencia de corrientes estacionales, tanto superficiales como profundas, en la medida que estas se conozcan. A veces estos registros se encuentran ya presentes en la tradición oral de las sociedades costeras, como por ejemplo en el canto Comcaác a la serpiente de mar, cuya letra da buena pista de cómo navegar una corriente que existe en el Canal del Infiernillo (Sonora, México) (Nabhan, 2003). Se puede obtener información de la variación de la temperatura del agua a lo largo del año, el nivel de la columna de agua, si es en el mar, el nivel de las mareas, si es en lagos pequeños, la altura media para cada temporada y, finalmente, la morfología de la costa, como podría ser la depositación estacional de arena o limo en las playas.

## 8. Meteorología

En este fragmento abordaremos la meteorología, es decir, el conocimiento relacionado con temperatura, vientos, humedad, sequía, entre otros. Para ello, planteamos preguntas como:

- a) ¿Cuándo se experimentan temperaturas elevadas?
- b) ¿Cuándo se presentan condiciones frías?
- c) ¿Cuándo prevalece un clima más seco o húmedo?
- d) ¿Cuándo se experimentan vientos, y qué tipos de vientos son?
- e) ¿De dónde provienen los vientos y cómo los denominan localmente?

Estas preguntas nos ayudarán a recopilar información valiosa sobre los aspectos climáticos de la región, lo que es esencial para nuestro proyecto. También es necesario registrar los modos en que se perciben y/o anticipan los meteoros. Este registro va muy ligado al fenológico y es que en la naturaleza las temporadas son un fenómeno total, el cual aquí disgre-

gamos para mejor entendimiento de los pasos, pero no sin tener en claro que la división es artificial. Un buen ejemplo fenológico, presente en muchas comunidades, es la observación de nubes sobre las montañas. Se dice, por ejemplo, que cuando Punta Banda, en la parte distal de la Bahía de Ensenada (Baja California, México) tienen un conjunto de nubes con forma de cachucha, es que va a llover. Cuando desde el Sauzal de Rodríguez, en la misma Bahía, los cantiles de Punta Banda se ven cerca, es que vendrá una condición seca conocida como viento de Santana.

### 9. Fenología.

El registro fenológico desempeña un papel central en la creación de un calendario, ya que representa una síntesis de observaciones relacionadas con el clima, la biología y la ecología que ocurren de manera simultánea y están interconectadas. Por ejemplo, al indagar sobre los momentos óptimos para la caza, la pesca, la recolección y otras actividades, es esencial comprender cuáles son los indicadores que guían a las personas para determinar cuándo es el momento adecuado para aprovechar un recurso en particular. Estaremos atentos a las señales proporcionadas por los participantes, ya que estos datos pueden surgir mientras exploramos el comportamiento de las especies. En momentos como estos, radica la importancia de grabar las sesiones y contar con un equipo de apoyo para documentar lo discutido durante talleres o entrevistas.

Es crucial destacar que todos estos fenómenos deben ser registrados en el calendario, asignados a los meses y temporadas en que se manifiestan. Por ejemplo, en muchas comunidades de México, es común saber que el avistamiento de las hormigas marca el inicio de la temporada de lluvias. Para las personas en estas comunidades, cuando las hormigas salen del nido y empiezan a perder sus alas, suele anunciar la llegada de la primera tormenta de la temporada.

Finalmente, hay que tener en claro que algunos eventos fenológicos pueden anunciar sutilmente la transición hacia una de las estaciones, como la calidad/intensidad/

color de la luz o el olor del aire. Mientras tanto, hay otros sucesos fenológicos más obvios, como los equipatas (i.e. lluvia o aguanieve que tiene lugar en las zonas montañosas) que marcan fuertemente la llegada del invierno. La existencia de estos eventos no interfiere con otras observaciones fenológicas. Todas pueden ocurrir al mismo tiempo. Por ello, es importante registrarlos todos y luego, en el análisis del contenido, se disgregan acorde con el método.

### 10. Biología y manejo de la especie objetivo.

La biología y el manejo de las especies objetivo, incluye todas las observaciones que puedan hacerse acerca de la etología, dieta, ciclos reproductivos, estadios de crecimiento y cambios en la morfología y todo lo demás que pueda ser concerniente al objetivo, incluyendo aspectos del manejo como las vedas.

Además de las observaciones fenológicas, es crucial formular preguntas específicas acerca del ciclo reproductivo, las temporadas migratorias, los aspectos etológicos relacionados con estas temporadas y ciclos y cualquier otro aspecto relacionado con las distintas especies de interés. Por ejemplo, si estamos abordando la gestión de la pesquería de langosta, debemos indagar sobre las temporadas de veda, los períodos de pesca, las etapas de reproducción y las fases de muda del exoesqueleto (caparazón o caparacho). En el caso de la salvia blanca, deberemos investigar su período de floración, el momento óptimo para la recolección y las restricciones en cuanto a su corte, entre otros aspectos.

Es importante destacar que parte de la biología de la especie objetivo se refleja en la fenología. La diferencia clave entre ambas radica en que, al observar una especie en particular, la fenología abarca todos los patrones y eventos periódicos relacionados con las estaciones y cambios climáticos en la vida de plantas y animales distintos a la especie objetivo. Estos eventos representarán pistas externas relacionadas con el comportamiento de la especie objetivo, lo que contribuye a un entendimiento más completo del entorno.



Otro de los puntos a observar en tanto a la especie es su manejo, ya que si bien se da por la relación etnobiológica que las personas tienen con los organismos, también puede estar asociado a celebraciones y festividades previas al proceso de colecta o extracción y al culminar su explotación.

Casi todo el manejo está dirigido al aprovechamiento, sea en ese momento o futuro. Los pescadores formulan una teoría del organismo y sus necesidades a partir de la integración de las observaciones meteorológicas, hidrográficas, fenológicas y etológicas que les ayudan a predecir cuándo podrán cosecharse los organismos, en qué momento y área será mejor ejercer vedas voluntarias o, llevando a organismos como los erizos a áreas de engorda (Gómez Durán, 2023). Así, los calendarios etnobiológicos representan un concentrado de observaciones etnoecológicas dirigidas al entendimiento de la relación entre la comunidad humana y un organismo no-humano (doméstico o silvestre) en específico.

#### 11. Registro de años atípicos.

Tanto en oceanografía como en meteorología, un “año atípico” se refiere a un período en el que se observan condiciones o eventos poco comunes o excepcionales en comparación con los patrones o comportamientos normales. El estudio de los años atípicos en oceanografía es crucial para comprender las variabilidades naturales en los océanos y cómo estas afectan a los ecosistemas marinos y al clima global. En el proceso de elaboración del calendario base, es fundamental investigar y comprender la influencia de los años atípicos o anormales en las dinámicas naturales según la percepción de la comunidad y tener una comprensión clara de las especies y su biología. Luego, es esencial explorar cómo estas condiciones inusuales, que pueden incluir años fríos, húmedos, cálidos, con huracanes o sequías, impactan a cada especie, especialmente si estamos interesados en una especie objetivo.

Por ejemplo, si un año es inusualmente cálido, es probable que algunas especies experimenten una mayor mortalidad, lo que impactaría la disponibilidad de recursos y la

forma en que pueden ser aprovechados. Por otro lado, en un año más frío, es probable que algunas especies busquen refugio o se vuelvan más difíciles de detectar, lo que complicaría aún más su explotación. Este análisis nos permitirá comprender cómo las condiciones inusuales afectan la disponibilidad y el comportamiento de las especies en cuestión, lo que es fundamental para una gestión eficaz de los recursos naturales.

#### 12. Aprobación de los calendarios.

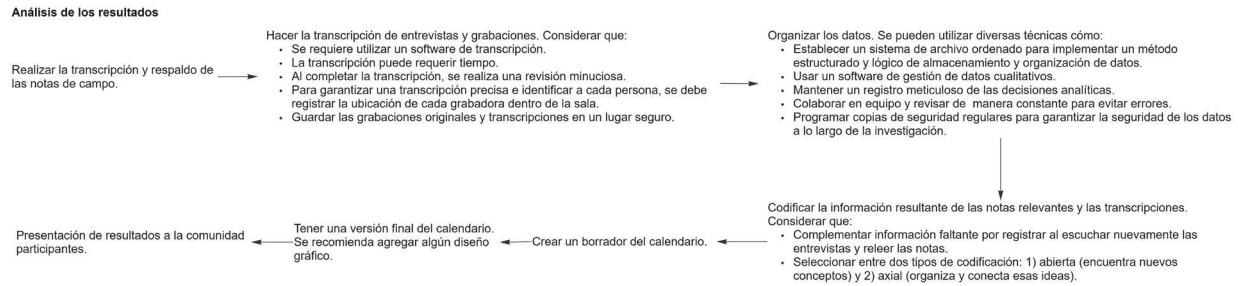
Una vez que hayamos recopilado toda esta información, es esencial someter el calendario a una revisión por parte de las personas involucradas. Debemos proporcionar un espacio donde los participantes puedan examinar el calendario y compartir sus observaciones, sugerencias o posibles ajustes. De esta manera, nos aseguramos de que el calendario refleje de manera precisa y completa el conocimiento local y las necesidades de la comunidad, lo que garantiza su relevancia y utilidad.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**¿Cómo analizar los resultados?** Analizar nuestra información y resultados es un proceso sistemático y reflexivo. Una vez que tenemos nuestros diarios de campo y grabadoras llenas, debemos, primero, darnos cuenta de que nuestra información está constituida de datos culturales. La cultura, a su vez, representa la codificación local que se usa para navegar por la realidad (DeNora, 2014; Nanda, 1994). Por ello, para entender el código y luego presentarlo en términos que nos sean familiares, se deben seguir una serie de pasos para analizar y utilizar nuestros datos de manera eficaz (Figura 4).

#### 1. Transcripción y respaldo de notas de campo.

Las “notas de campo” son registros obtenidos durante la observación participante, entrevistas u otras interacciones en el campo. Estas notas, originalmente consignadas en un diario de campo, deben ser sometidas a un proceso de transcripción en formato digital, generalmente en documentos de texto. Esta transformación facilita el acceso y el análisis detallado de los datos.



**Figura 4.** En este diagrama se congregan los pasos para realizar de manera efectiva el análisis de los resultados. Estos pasos van desde la realización de las transcripciones y el respaldo de las notas hasta la presentación de los resultados ante la comunidad con la que se trabajó. Elaboró Magdalena Précoma-de la Mora.

Posteriormente, es posible organizar y categorizar las notas según los temas y patrones relevantes, lo cual resulta de gran utilidad para análisis posteriores y tareas de codificación. Dada la importancia de estos registros, es esencial establecer un sólido sistema de respaldo, almacenando copias de seguridad en diversas ubicaciones seguras, como dispositivos de almacenamiento externos y servicios de almacenamiento en la nube.

## 2. Transcripción de entrevistas y grabaciones.

En el proceso de transcripción, la atención cuidadosa a la grabación es esencial para capturar con precisión las palabras de la persona entrevistada. Las transcripciones suelen abarcar los diálogos, las identificaciones de los interlocutores y marcas de tiempo que contextualizan la conversación.

a) Transcribir entrevistas requiere la utilización de software de transcripción, como Pin Point, Elan o Transcriber, o un procesador de texto como Microsoft Word o Google Docs, junto con auriculares de calidad para una audición clara. Aunque existen herramientas de transcripción automática que pueden acelerar el proceso, es importante enfatizar que la función principal de análisis recae en la persona que realiza la transcripción. Además, los programas suelen cometer errores que hay que revisar y corregir.

Estas herramientas son de apoyo, pero no pueden reemplazar el juicio humano. Por lo tanto, es esencial que la persona encargada de la transcripción sea la persona que realizó la entrevista o, en su defecto,

alguien que estuvo presente durante la entrevista, taller o evento, para asegurar una comprensión precisa del contenido.

b) La transcripción puede ser un proceso que requiere tiempo, ya que debes escuchar y escribir palabra por palabra. Esto garantizará que la transcripción sea útil y fiable.

c) Tras completar la transcripción inicial, lleva a cabo una revisión minuciosa para corregir errores, mejorar la legibilidad y añadir detalles sobre el contexto y el entorno en el que se desarrolló la entrevista.

d) Para garantizar una transcripción precisa y la identificación de las personas colaborando durante un taller, es fundamental registrar la ubicación de cada grabadora dentro de la sala. De esta manera, si no hemos registrado el nombre de un colaborador en una intervención específica, podremos identificarlo con mayor precisión al asociarlo con la grabadora ubicada en su proximidad. Apóyate del diagrama de telaraña que se elaboró durante la sesión o entrevista.

e) Guarda las grabaciones originales y las transcripciones en un lugar seguro. Recuerda nombrarlas de una manera en la que puedas mantenerlas organizadas y codificadas. Esto servirá para futuras referencias o para comprobar la exactitud de la transcripción. Aunque la transcripción puede ser un proceso tedioso y tardado, te ayudará a preservar tu información y mantenerla organizada.

### 3. Organización de datos.

Al hacer investigación es esencial mantener un orden de los datos y esto comienza con la transcripción de las grabaciones y el respaldo en nuestras notas de campo. Para lograr una organización eficaz, podemos emplear diversas técnicas:

a) Establecer un sistema de archivo claro para implementar un método estructurado y lógico de almacenamiento y organización de los datos, comenzando por etiquetar los archivos de manera coherente y mantener una estructura de carpetas comprensible. Las bases de datos deben de contener los metadatos en donde se explica la estructura de las mismas.

b) Se puede optar por el uso de *software* de gestión de datos cualitativos, como Atlas.ti, NVivo o MAXQDA, que proporcionan facilidades para la codificación, búsqueda, categorización y generación de informes. No obstante, es importante destacar que existen alternativas de *software* de código abierto, que pueden ser especialmente útiles cuando no se dispone de recursos financieros para adquirir *software* comercial. La elección entre estas opciones dependerá de las necesidades y recursos específicos del proyecto de investigación.

c) Mantener un registro meticuloso de las decisiones analíticas, dividir los datos en unidades más manejables, llevar un diario de investigación para registrar observaciones y reflexiones, y organizar los hallazgos en un esquema o documento separado.

d) La colaboración en equipo y la revisión constante son esenciales para evitar errores, mantener consistencia y ajustar el sistema de organización de datos a medida que avanza la investigación. Esto mejora la calidad del análisis cualitativo.

e) No debemos olvidar programar copias de seguridad regulares para garantizar la seguridad de los datos a lo largo de la investigación. Una sólida organización de datos facilita un análisis más preciso y eficiente en la investigación en general.

### 4. Codificación.

El siguiente paso será tomar notas relevantes sobre las transcripciones y codificar, esto para continuar con la organización y para discriminar la información que resultará relevante para el tema que deseamos desarrollar.

a) Al momento de escuchar nuevamente nuestras entrevistas y releer nuestras notas y transcripciones, debemos de tomar notas sobre la información que nos hizo falta registrar o que puede complementarlo. A la vez, estas notas nos darán luces sobre los temas principales de los que se hablaron y así iremos creando categorías y a la vez subcategorías. Esto se llama codificar.

b) La codificación en la investigación implica asignar etiquetas o códigos a partes de los datos para encontrar patrones y conceptos importantes. Hay dos tipos de codificación, la abierta, que encuentra nuevos conceptos, y la axial, que organiza y conecta esas ideas. Esto ayuda a las personas realizando la investigación a analizar sus datos y obtener conclusiones valiosas (Glaser, 1967).

### 5. Borrador de calendario.

Podemos crear un borrador de nuestro calendario y, en él, transcribir y revisar detenidamente el calendario previamente elaborado en talleres, grupos focales o entrevistas. Luego, comenzamos a incorporar nuestras observaciones y anotaciones. Es esencial que realicemos este proceso en un nuevo documento, sin modificar el documento original creado durante el taller, para preservar su integridad.

### 6. Versión final del calendario.

Estamos listos para iniciar la creación de nuestra versión final del calendario. Para lograr un diseño preciso y versátil, es aconsejable utilizar *software* de diseño gráfico que fomente la creatividad y permita un enfoque detallado. Nosotros hemos utilizado con éxito y relativa facilidad Adobe Ilustrador.

## 7. Presentación de resultados.

Cuando presentamos los resultados a la comunidad, debemos tener en cuenta que la comunidad desempeña un papel central en todo el proceso. Su voz, opinión y perspectiva son de gran importancia, además de que es su conocimiento. Si la comunidad solicita cambios en ese momento, es fundamental estar dispuesto a hacer ajustes de manera inmediata. Asimismo, es crucial registrar y documentar si la comunidad está de acuerdo en que los resultados puedan ser presentados en otros contextos, lo que asegura la transparencia y la autenticidad de la información compartida.

**¿Cómo interpretar los resultados?** Los calendarios etnobiológicos revelan, de manera sencilla, la profunda conexión que existe entre las actividades diarias de las personas y los ciclos naturales de sus localidades. Estos reflejan que existe una comprensión arraigada de los recursos naturales, su gestión y manejo, resaltando la interdependencia entre la comunidad y su entorno, del que no solo extraen los recursos, sino la información para manejarlos, extraerlos, aprovecharlos, muchas de las veces en modos cíclicos y sustentables. Además, nos permiten entender la riqueza cultural y la diversidad de conocimientos existentes en las comunidades. La variabilidad en los calendarios y sus usos revela la profundidad del conocimiento ecológico local y la herencia cultural transmitida a través de generaciones. Además, ofrecen una visión de cómo las comunidades se adaptan y responden a los cambios, ya sea a nivel ambiental, socioeconómico y de gobernanza.

La interpretación de los resultados, que permite construir los calendarios etnobiológicos y comprender su impacto significativo en la gestión de recursos, consiste en desentrañar la interrelación completa de fenómenos ecológicos, climáticos, biológicos y conductuales. Hemos examinado minuciosamente diversas maneras de abordar estos calendarios, clasificándolos y procurando identificar dónde se ubican en estas categorías. El objetivo ha sido forjar un entendimiento profundo de cómo transcurre todo un ciclo anual en relación con una especie o grupo de especies que son usadas.

La clave radica en comprender que la construcción de un calendario anual posee una utilidad limitada si los fenómenos registrados no se interconectan entre sí. La verdadera riqueza se encuentra en la interrelación de estos elementos; de lo contrario, simplemente estaríamos asignando etiquetas sin construir una etnoecología local basada en la experiencia y prácticas de las personas. Mediante la identificación de patrones y relaciones podemos buscar conexiones y tendencias entre los diferentes elementos del calendario, como fenología, meteorología, datos biológicos, entre otros. Y observar cómo se correlacionan estos elementos y las actividades de la comunidad. Así podremos entretrejer estas narrativas para obtener una imagen holística de cómo los ciclos estacionales impactan la vida, la naturaleza y las interacciones humanas en el transcurso del año.

Por ejemplo, utilicemos el caso de una cooperativa pesquera del Pacífico norte mexicano. Con esta cooperativa pesquera utilizamos la metodología de los calendarios etnobiológicos para construir, a partir de los pequeños fragmentos de datos, la concepción de cómo se mueven cuatro recursos marinos a lo largo del año, la langosta espinosa de California (*Panulirus interruptus*), el abulón (*Haliotis* spp.), el erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) y el pepino de mar (*Isostichopus fuscus*).

Los pasos de esta investigación fueron muy similares a los tres momentos de la etnografía aconsejados por Montes Vega (2023). En el segundo paso, utilizamos una combinación de métodos etnográficos consistentes en: a) observación directa y participante, b) pláticas coloquiales, c) entrevistas y d) talleres para recabar toda la información que aquí, brevemente, integramos en el calendario local según ha sido descrito por integrantes de una cooperativa (Figura 5). A diferencia de otras investigaciones, en donde se contraponen lo teórico y lo práctico para sacar conclusiones, presentamos aquí un paso previo; la integración de la información recopilada por medio de estos métodos.

Las personas que participaron en los talleres y fueron entrevistadas describieron con mucha claridad las distintas temporadas en que los primeros dos recursos;

abulón y langosta, cuándo y cómo se reproducen, cuando se deben de pescar y, como en el caso de la langosta, mudan el exoesqueleto. De igual forma, en el erizo se logra documentar una estrategia de manejo derivada de la escasez de alimento, donde los buzos mueven los erizos a zonas donde hay más alimento para que engorden (Gómez Durán, 2023). Los detalles de la pesquería del pepino de mar son más escasos porque a pesar de ser una pesquería importante, el recurso es cada vez menos abundante y, según la información recabada, más difícil de bucear.

Al conducir los talleres dejamos que las personas que participaron saltasen a otros temas que en un principio no parecerían directamente relacionados con los cuatro recursos en que centramos nuestra atención. Esto permitió que pudiésemos registrar la fenología alrededor de los recursos de interés, como por ejemplo, el tiempo de poda del sargazo (*Macrocystis pyrifera*), que coincide con el momento en que la producción de langosta baja, justo antes de su cierre de temporada. También coincide con el desove del erizo y la temporada de aguas más frías. Así, la abundancia de sargazo flotante de diciembre a marzo no solamente marca los tiempos en que se va la langosta o desova el erizo, sino que, debido a estas condiciones y a la presencia de aguas menos cálidas, se vuelve una actividad económica atractiva y complementaria (Figura 5).

Además, analizamos distintas permutaciones con las que puede configurarse el año, es decir, el año caliente y el año frío (Figura 6). La variabilidad anual en las condiciones climáticas nos brinda un panorama amplio de la adaptabilidad de las comunidades a cambios extremos en el clima. Estudiar y documentar estos años irregulares o anómalos es esencial para comprender cómo las personas se adaptan y gestionan recursos en condiciones no tan comunes. E incluso identificar a los riesgos que se enfrentan cuando ocurren estas variaciones.

## CONCLUSIONES

Las percepciones locales del tiempo y la naturaleza son sumamente complejas. Una manera para registrar, valorar

y utilizar este conocimiento es mediante los calendarios etnobiológicos. Aquí presentamos detalladamente una metodología que permite documentar la riqueza de los conocimientos que las comunidades locales poseen sobre la gestión de recursos naturales específicos, en un modo que permite seguirlos a lo largo del año. Esta es una herramienta que debe de ir acompañada de entrevistas (Bernard, 2013) observación participante (Montes Vega, 2023), caminatas etnobiológicas (Alexiades, 1996) entre otras acciones, para poder capturar una visión más completa de cómo las comunidades entienden y utilizan el tiempo en su relación con el entorno.

Al reconstruir los calendarios etnobiológicos locales, no solo recopilamos datos cronológicos, sino que también exploramos la interconexión entre fenómenos ecológicos, climáticos, la biología de ciertas especies y las acciones de manejo de las personas. Este enfoque permite construir un marco más amplio de la etnoecología local. En esencia, estos calendarios son más que una serie de fechas; son narrativas complejas que cuentan historias de ciclos naturales, patrones climáticos, comportamientos adaptativos y estrategias de manejo de los recursos naturales.

Tomar en cuenta la flexibilidad y adaptabilidad de los calendarios locales, respaldados por observaciones directas y conocimientos especializados, ofrece oportunidades para adaptar las prácticas de manejo de recursos a realidades ecológicas cambiantes. La expansión de estas estrategias locales a niveles más amplios puede generar beneficios tanto a una escala más grande, al considerar las necesidades de diversas comunidades, como a nivel local, fomentando una legislación más inclusiva.

En un contexto paralelo, las comunidades humanas no solo se ven afectadas por impactos y tensiones ambientales, sino también por fenómenos políticos, económicos y sanitarios (e.g., COVID-19). Para abordar estas complejidades, es crucial reconstruir sucesivos calendarios interconectados en una línea temporal. Este enfoque nos permite confrontar nuestras observaciones empíricas con la teoría y, lo que es aún más significativo, establecer conexiones entre lo observado por la



ETNOBIOLOGÍA 22 (1), 2024





**Figura 6.** Ejemplos de calendarios normales y anormales y observaciones sobre el comportamiento de las especies. En estos, los pescadores identificaron que los años atípicos eran fríos o calientes. En estos calendarios decidieron señalar únicamente las variaciones correspondientes a cada año. Elaboró Gabriela Sandoval con los datos del proyecto.



comunidad y datos provenientes de otras disciplinas, en este caso, datos oceanográficos. Esta integración nos permite comprender de manera más completa el funcionamiento del registro fenomenológico en escalas espacio-temporales. Como resultado, nuestra descripción de la realidad local adquiere una mejor resolución, equiparando la importancia de la observación local con la de las series temporales instrumentales.

Esta metodología no solo presenta una secuencia de pasos para la creación de calendarios etnobiológicos, sino que también proporciona una comprensión más profunda de la interacción dinámica entre las comunidades locales y su entorno. Además, establece el fundamento para futuras investigaciones que puedan incorporar estas perspectivas locales en la formulación de políticas públicas, decisiones políticas relacionadas con la gestión de recursos, adaptación al cambio climático y sostenibilidad en el aprovechamiento de recursos.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la comunidad El Rosario, Baja California por su participación en los talleres y entrevistas. Así como a Alfonso Romero por su apoyo en el trabajo de campo. El artículo es resultado del proyecto *Pathways and constraints to adaptation in coastal social-environmental systems* financiado por National Science Foundation a través de *Stanford University*. También se obtuvo apoyo financiero de las fundaciones Marisla, Packard, Sandler y Walton. La concreción del método no hubiera sido posible sin los señalamientos de dos generosos revisores anónimos y la redirección de Arlú De Luca en tanto a la lectura de los textos docentes.

## LITERATURA CITADA

ACUERDO mediante el cual se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Pesquera. 2023. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Ciudad de México. Diario Oficial de la Federación [citado 30/11/2023]; Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/842686/>

[Carta\\_Nacional\\_Pesquera\\_2023.pdf](#). (verificado el 15 de diciembre del 2023)

- Alexiades, M. N. 1996. *Selected guidelines for ethnobotanical research: A field manual*. New York Botanical Gardens. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130000796729894144>
- Bedford, A. 2020. Conversations for synthesis: Using the Harkness method in student-led historical inquiry. *Historical Encounters* 7(3): 48-62. <https://doi.org/10.52289/hej7.300>
- Berlin, B. 1992. *Ethnobiological classification: Principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400862597>
- Bernard, H. R. 2013. *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches*. Sage.
- Camacho Benavidez, C. 2023. Ética etnobiológica en el México contemporáneo. En: N. E. Narchi y F. Ruan-Soto (Eds.) *Etnobiología a la mexicana Métodos, consejos y lineamientos selectos del campo*. El Colegio de Michoacán, México.
- Campos, L. Z., A.L.B. Nascimento, U.P. Albuquerque y E.L. Araújo. 2018. Use of local ecological knowledge as phenology indicator in native food species in the semiarid region of Northeast Brazil. *Ecological Indicators* 95: 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.07.016>
- Cano Contreras, E. J., A. Medinaceli, O.L. Sanabria Diago y A. Argueta Villamar. 2014. Código de ética para la investigación, la investigación-acción y la colaboración etnocientífica en América Latina. Versión uno. *Etnobiología* 12
- Carrera-García, S., H. Navarro-Garza, M.A. Pérez-Olvera, y B. Mata-García. 2012. Calendario agrícola mazateco, milpa y estrategia alimentaria campesina en territorio de Huautepec, Oaxaca. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 9(4): 455-475. Disponible en: <https://revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/1183> (verificado 22 de diciembre 2023)
- Connor, L. H. y N. Higginbotham. 2013. "Natural cycles" in lay understandings of climate change. *Global Environmental Change* 23(6): 1852-1861. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.07.002>

- Cortés N. y N.E. Narchi. 2023. Seguridad en el campo. En N. E. Narchi y F. Ruan-Soto (Eds). *Etnobiología a la mexicana Métodos, consejos y lineamientos selectos del campo*. El Colegio de Michoacán, México.
- Crosby, A. W. 1972. *The Columbian exchange: Biological and cultural consequences of 1492*. Greenwood Publishing Company.
- Daw, T. 2004. *Reef fish aggregations in Sabah, East Malaysia*. Western Pacific fisher survey series, 5. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations.
- DeNora, T. 2014. Making sense of reality: Culture and perception in everyday life. SAGE.
- Foster, G. M. 1987. On the origin of humoral medicine in Latin America. *Medical Anthropology Quarterly* 1(4): 355-393. <https://doi.org/10.1525/maq.1987.1.4.02a00020>
- García-Quijano, C. G., y A. Pitchon, 2010. Aquatic Ethnobiology. En *Encyclopedia of Life Support Systems*. Disponible en: <https://www.eolss.net/ebooklib/about-eolss.aspx> (verificado el 12 de diciembre 2023).
- Garibay, I. 2023. *Pérdida del paisaje kumiai, una mirada etnoecológica a la recolección y explotación de salvia blanca (Salvia apiana Jeps. 1908) en San José de la Zorra, Baja California*. Tesis de Maestría, Centro de Estudios en Geografía Humana, Colegio de Michoacán A.C., México
- Gómez Durán, T. 2023. "Engordar erizos": El desafío de conservar a una especie, a los bosques marinos y el sustento de pescadores en el norte de México. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2023/06/conservacion-erizos-bosques-marinos-sustento-de-pescadores-mexico/> (verificado 13 de diciembre 2023).
- Greene, C. S. 2009. *One hundred summers: A Kiowa calendar record*. U of Nebraska Press.
- Grenier, C. 2007. El reto de la sostenibilidad en situación de apertura geográfica. En Pablo Ospina Peralta and Cecilia Falconí (eds.) *Migraciones, economía, cultura, conflictos y acuerdos*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)/Universidad Andina Simón Bolívar / Corporación Editora Nacional. Ecuador.
- Hall, E. 1959. *The silent language*. Doubleday and Co., New York.
- Hamilton, R., Y.S. de Mitcheson, Y. S., y A. Aguilar-Perera. 2012. The role of local ecological knowledge in the conservation and management of reef fish spawning aggregations. En Y. Sadovy de Mitcheson y P. L. Colin (Eds.), *Reef Fish Spawning Aggregations: Biology, Research and Management*. Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1980-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1980-4_10)
- Harvey, D. 2003. *The new imperialism*. Oxford University Press, Reino Unido.
- Haviland, W. A., H. E. L. Prins, D. Walrath, y B. McBride. 2010. *The essence of anthropology*. Cengage Learning. Disponible en: <https://thuvienso.hoasen.edu.vn/handle/123456789/11552> (verificado el 11 de diciembre del 2023).
- G. Hernández-Santana. 2014. El sistema anual de sincronización del tiempo entre los comcaac (Seris). *Rutas de Campo* 2: 12-20. Disponible en: <https://www.revistas.inah.gob.mx/index.php/rutasdecampo/article/view/9557> (verificado el 13 de diciembre 2023).
- Hernández-Santana, G., y N. E. Narchi. 2018. The Seri traditional food system: Cultural heritage, dietary change, and the (Re) awakening of dietary resilience among coastal hunter-gatherers in the Mexican northwest. En L. L. Price y N. E. Narchi (Eds.), *Coastal Heritage and Cultural Resilience*. Springer International Publishing, New York. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99025-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99025-5_7)
- International Society of Ethnobiology. 2006. *International Society of Ethnobiology Code of Ethics (with 2008 additions)*. Disponible en: <http://ethnobiology.net/code-of-ethics/> (verificado 20 de enero 2024)
- Janc, N. 2011. Checking the accuracy of folk sayings' Cold winter-cold spring,'Cold winter-hot summer,' and 'Hot summer-cold winter': Ethnometeorology. *Geographica Pannonica* 15(1): 1-6. <https://doi.org/10.5937/GeoPan1101001J>
- Jones, C. M. 2009. Temperature and salinity tolerances of the tropical spiny lobster, *Panulirus ornatus*. *Journal of the World Aquaculture Society* 40(6): 744-752. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2009.00294.x>

- Jury, S. H., M. T. Kinnison, W. H. Howell, y W. H. Watson. 1994. The behavior of lobsters in response to reduced salinity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 180 (1): 23-37. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(94\)90076-0](https://doi.org/10.1016/0022-0981(94)90076-0)
- Kanamori, Y., A. Takasuka, S. Nishijima, y H. Okamura. 2019. Climate change shifts the spawning ground northward and extends the spawning period of chub mackerel in the western North Pacific. *Marine Ecology Progress Series* 624: 155-166. <https://doi.org/10.3354/meps13037>
- Karnad, D. 2022. Incorporating local ecological knowledge aids participatory mapping for marine conservation and customary fishing management. *Marine Policy* 135: 104841. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104841>
- Kassam, K. A. S., M. L. Uelle, C. Samimi, A. Trabucco, J. Xu. 2018. Anticipating climatic variability: the potential of ecological calendars. *Human Ecology* 46: 249-257. <https://doi.org/10.1007/s10745-018-9970-5>
- Kassam, K.-A. S., y J. Bernardo. 2022. Role of biodiversity in ecological calendars and its implications for food sovereignty: Empirical assessment of the resilience of indicator species to anthropogenic climate change. *GeoHealth*, 6, e2022GH000614. <https://doi.org/10.1029/2022GH000614>
- Kelso, N., G. M. Plunkett, P. Dovo, D.M. Ramík, C.B.P. Vusqal, K.D. Harrison y M. J. Balick. 2023. The palolo worm as a cornerstone of pacific ecological time-reckoning. *Ethnobiology Letters* 14(1): 24-35. <https://www.jstor.org/stable/48732539>
- Kottak, C. P. (s. f.). *Anthropology the exploration of human diversity*. McGraw-Hill.
- López, M. C. 2011. Comparación del ciclo agrícola actual con el de hace unos diez años en San Juan Jalpa municipio San Felipe del Progreso Estado de México: Evidencia de adaptación al cambio climático. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible* 7(1): 95-106.
- Ludwig, D., y C.N. El-Hani. 2020. Philosophy of ethnobiology: Understanding knowledge integration and its limitations. *Journal of Ethnobiology* 40(1): 3-20. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-40.1.3>
- Maldonado-Koerdell, M. 1947. Estudios etnobiológicos, III. Contribuciones mexicanas al conocimiento de la etnobiología del maíz. En: *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*.
- Malinowski, B. (1927). Lunar and seasonal calendar in the trobriands. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 57: 203-215. <https://doi.org/10.2307/2843682>
- Marcus, J. 2020. Los calendarios prehispánicos. *Arqueología Mexicana*. Disponible en: <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/los-calendarios-prehispanicos> (verificado 2 de enero 2024)
- Marean, C. W. 2011. Coastal south africa and the co-evolution of the modern human lineage and the coastal adaptation. En N. F. Bicho, J. A. Haws, y L. G. Davis (Eds.). *Trekking the Shore: Changing Coastlines and the Antiquity of Coastal Settlement*. Springer, New York [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8219-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8219-3_18)
- Marshack, A. 1972. *The roots of civilization*. McGraw-Hill.
- Montes Vega, O. A. 2023. "Lo que llevo, lo que utilizo y lo que traigo en mi mochila de campo". Conociendo a la comunidad desde la etnografía. En N.E. Narchi y F. Ruan-Soto, (Eds.). *Etnobiología a la mexicana. Métodos, consejos y lineamientos selectos del campo*. El Colegio de Michoacán.
- Moura, G. G. M. 2017. *Guerra nos mares do sul: O papel da oceanografia na destruição de territórios tradicionais de pesca*. Annablume, São Paulo.
- Nabhan, G. P. 2003. *Singing the turtles to sea: the Comcáac (Seri) art and science of reptiles* (3). Univ of California Press.
- Nanda, S. 1994. *Cultural anthropology*. Wadsworth, Inc, California.
- Narchi, N. E., S. Cornier, D. M. Canu, L.E. Aguilar-Rosas, M. G. Bender, C. Jacquelin, M. Thiba, G. G. M. Moura, y R. De Wit. 2014. Marine ethnobiology a rather neglected area, which can provide an important contribution to ocean and coastal management. *Ocean & Coastal Management* 89: 117-126. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.09.014>
- Poortinga, W., A. Spence, L. Whitmarsh, S. Capstick, N.

- F. Pidgeon. 2011. Uncertain climate: An investigation into public scepticism about anthropogenic climate change. *Global Environmental Change* 21(3): 1015-1024. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.03.001>
- Reyes-García, V., A.C. Luz, M. Gueze, J. Paneque-Gálvez, M. J. Macía, M. Orta-Martínez, J. Pino. 2013. Secular trends on traditional ecological knowledge: An analysis of changes in different domains of knowledge among Tsimane' men. *Learning and Individual Differences* 27: 206-212. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.01.011>
- Subsecretaría Educación Media Superior. 2023. *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. Secretaría de Educación Pública, México.
- Sillitoe, P. 1994. Whether rain or shine: weather regimes from a New Guinea perspective. *Oceania* 64(3): 246-270. <https://doi.org/10.1002/j.1834-4461.1994.tb02467.x>
- Torre, J., A. Hernandez-Velasco, F. F. Rivera-Melo, J. Lopez, M.J. Espinosa-Romero. 2019. Women's empowerment, collective actions, and sustainable fisheries: lessons from Mexico. *Maritime Studies* 18(3): 373-384. <https://doi.org/10.1007/s40152-019-00153-2>
- Urquhart, C. 2023. *Grounded theory for qualitative research: A practical guide*. SAGE Publications, Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781526402196>
- Vargas-T, V., E. M. Hernández-R, Gutiérrez-L, J., Plácido-D, C. J., Jiménez-C, A. (2007). Weather classification of the state of Tamaulipas, México. <https://www.proquest.com/docview/2135187008?fromopenview=true&pg-origsite=gscholar> (verificado 26 de diciembre 2023).
- Wendorf, F. y R. Schild. 1998. Wendorf, Fred, and Romuald Schild. "Late Neolithic" megalithic structures at Nabta Playa (Sahara), southwestern Egypt. The Comparative Archaeology. Disponible en: <http://www.comp-archaeology.org/WendorfSAA98.html> (verificado el 8 de marzo 2024).
- Wolverton, S., K. J. Chambers, J.R. Veteto. 2014. Climate change and ethnobiology. *Journal of Ethnobiology* 34(3): 273-275. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-34.3.273>
- Yang, H., S. Ranjitkar, D. Zhai, M. Zhong, S. D. Goldberg, M. A. Salim, Z. Wang, Y. Jiang y J. Xu. 2019. Role of traditional ecological knowledge and seasonal calendars in the context of climate change: A case study from china. *Sustainability* 11(12): 3243. <https://doi.org/10.3390/su11123243>