



# KUXULKAB'

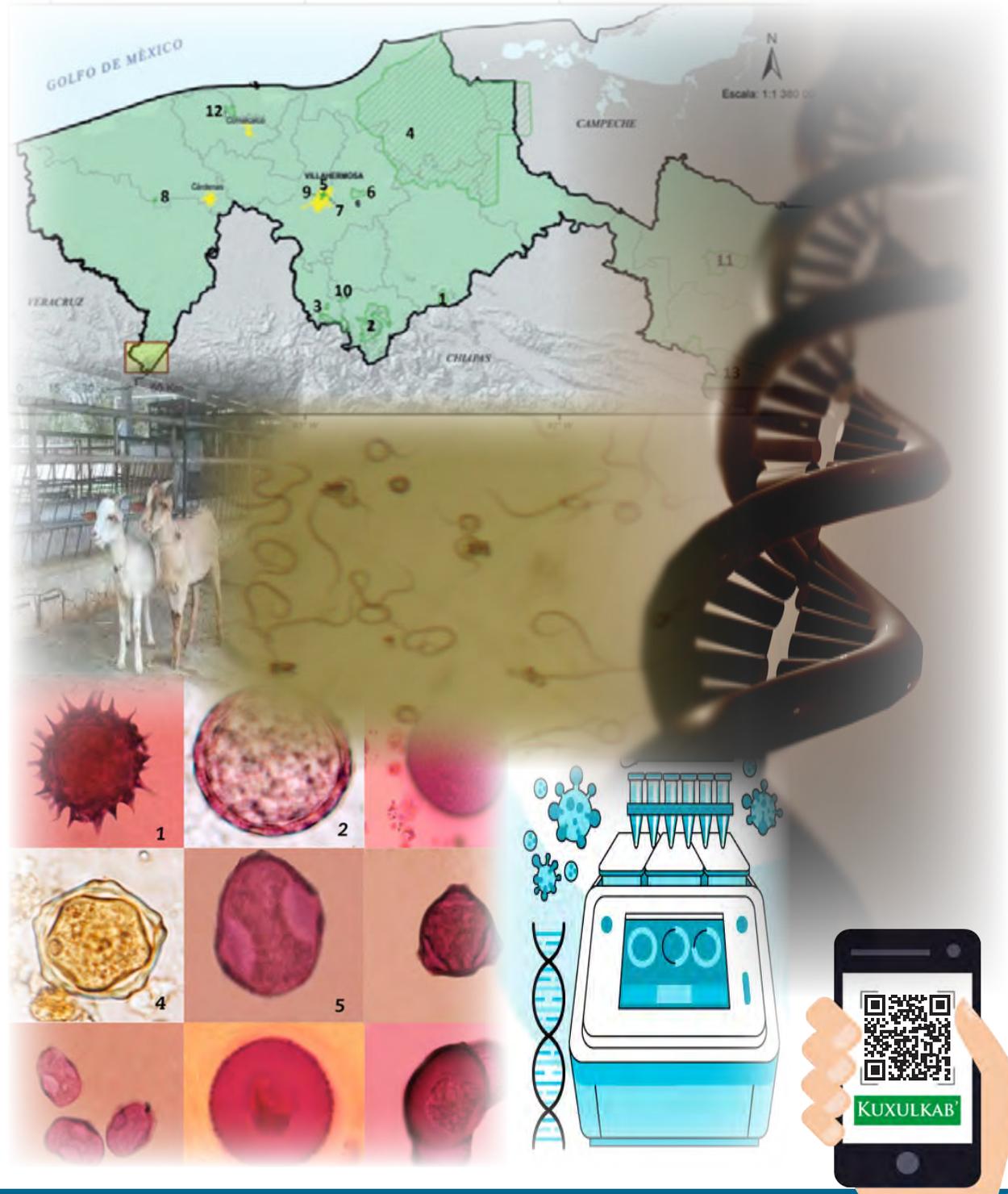
-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 28

Número 61

Mayo-Agosto 2022

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas





**TRABAJO DE CAMPO: PROFESORA DE LA DACBioI-UJAT EN LA COLECTA DE MUESTRAS DE POLEN DE *Rizophora mangle*.**  
Laguna de Términos; Campeche; México.

*Fotografía: cortesía de Marcela Alejandra Cid Martínez*



# UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

#### DIRECTORIO

L.D. Guillermo Narváez Osorio  
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Mtro. Jorge Membreño Juárez  
Secretario de Servicios Administrativos

Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez  
Secretario de Finanzas

Dr. Arturo Garrido Mora  
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna  
Coordinadora de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Emilio Ocampo Morales  
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M.I.P.A. Araceli Guadalupe Pérez Gómez  
Coordinadora de Docencia, DACBioI-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia  
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina †  
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa

Dr. Jesús García Grajales

Dra. Carolina Zequeira Larios

Dr. Rodrigo García Morales

Dra. María Elena Macías Valadez-Treviño  
Ocean. Rafael García de Quevedo Machain

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña

Dr. Nicolás Álvarez Pliego

Dra. Nelly del Carmen Jiménez Pérez

Dr. Marco Antonio Altamirano González Ortega

Dra. Rocío Guerrero Zárate

Dr. Eduardo Salvador López Hernández

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos

Dr. Maximiano Antonio Estrada Botello

Dra. Melina del Carmen Uribe López

Dr. José Guadalupe Chan Quijano

Dra. Martha Alicia Perera García

Editores asociados

Dra. Ramona Elizabeth Sanlúcar Estrada

M.C.A. Alma Deysi Anacleto Rosas

Dra. Ena Edith Mata Zayas

M. en Pub. Magally Guadalupe Sánchez Domínguez

Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez

M. en C. Leonardo Noriel López Jiménez

Dra. Violeta Ruiz Carrera

Correctores de pruebas

M.Arq. Marcela Zurita Macías-Valadez

M. en C. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez

Traductoras

L.I.A. Ervey Baltazar Esponda

Soporte técnico institucional

Srta. Ydania del Carmen Rosado López

Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez †

Biól. José Francisco Juárez López

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler

Est. G.A. Diana Cecilia Velázquez Leyva

Est. I.A. José Manuel Ramírez Cruz

Apoyo técnico

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Lilia María Gama Campillo

División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT - México

Dr. Roberto Carlos González Fócil

Jefe del Departamento de Revistas Científicas, UJAT - México

Dra. Juliana Álvarez Rodríguez

División Académica de Ciencias Económico Administrativas, UJAT - México

Dr. Jesús María San Martín Toro

Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto:



**Revistas Universitarias (<https://revistas.ujat.mx/>)**

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



**Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx/>)**

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



**Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal ([www.latindex.ppl.unam.mx](http://www.latindex.ppl.unam.mx))**

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



**PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)**

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



#### Nuestra portada:

El suelo, ganado, parásitos, microorganismos y otras cosas más.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo (División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT).

#### Fotografías de:

Imagen alusiva al número publicado y de uso libre en la red.

KUXULKAB', año 28, No. 61, mayo-agosto 2022; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <https://revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Fernando Rodríguez Quevedo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 13 de mayo de 2022.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

Desearo se encuentren bien, en esta oportunidad nos dirigimos para presentar el segundo número de **Kuxulkab'** para este año; muestra de que seguimos trabajando y reforzando esfuerzos para mantener nuestra presencia. Para este número, se cuenta con cuatro aportaciones donde, veremos la importancia de todos aquellos trabajos de investigación y académicos. Queremos señalar la presencia de una aportación proveniente de la División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA), campus universitario de nuestra UJAT; a quien de manera continua le brindamos una fraterna bienvenida.

En exposición a la forma de trabajo en la revista, proporcionamos una sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Estado del relicto de selva del «Cerro de las Flores», Sierra de Huimanguillo, Tabasco, México»**; escrito donde se menciona que dicha zona es un fragmento de vegetación arbórea y punto de continuidad entre dos corredores biológicos; señalando la importancia de crear una franja de amortiguamiento que permita su conservación.

«**Biocontrol de parásitos de rumiantes con hongos**», aportación donde se manifiesta la forma en que los hongos producen daño a los parásitos, y esto podría utilizarse para el control integrado de parásitos en la ganadería, particularmente en rumiantes.

«**Historia y aplicaciones de la Reacción en Cadena de la Polimerasa en el diagnóstico clínico**»; participación donde los autores, describen conceptos, utilización así como las ventajas y desventajas de utilizar la PCR como herramienta de apoyo en el diagnóstico de enfermedades como de apoyo en la identificación de organismos (micro y macro).

«**Claves dicotómicas: herramientas básicas para la identificación biológica**»; texto donde se exponen las características básicas para la elaboración y utilización de una clave, cuya utilidad es la identificación de una especie o taxón específico.

Como siempre, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con autores, evaluadores, editores asociados y demás miembros del comité editorial de esta revista. Agradecemos, a cada uno de ellos, su apoyo y entusiasmo de colaborar en la divulgación de la ciencia con estándares de calidad emanados por esta casa de estudios. Esperamos vernos pronto.

*Arturo Garrido Mora*  
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

*Fernando Rodríguez Queredo*  
EDITOR EJECUTIVO DE KUXULKAB'

# Contenido

---

**ESTADO DEL RELICTO DE SELVA DEL «CERRO DE LAS FLORES», SIERRA DE HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO 05-13**

STATUS OF THE FOREST RELICT OF «CERRO DE LAS FLORES», SIERRA DE HUIMANGUILLO, TABASCO, MEXICO

*Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, Ruth del Carmen Luna Ruiz, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Juan de Dios Valdez Leal, Ena Edith Mata Zayas, Lilia María Gama Campillo & Luis José Rangel Ruiz*

**BIOCONTROL DE PARÁSITOS DE RUMIANTES CON HONGOS 15-22**

BIOCONTROL OF PARASITES IN RUMINANTS WITH FUNGI

*Nadia Florencia Ojeda Robertos, Roger Iván Rodríguez Vivas & Jorge Alonso Peralta Torres*

**HISTORIA Y APLICACIONES DE LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO 23-32**

HISTORY AND APPLICATIONS OF THE POLYMERASE CHAIN REACTION IN CLINICAL DIAGNOSIS

*Rosa Martha Padrón López, Aminta Hernández Marín & Julia María Leshner Gordillo*

**CLAVES DICOTÓMICAS: HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN BIOLÓGICA 33-39**

DICHOTOMOUS KEYS: BASIC TOOLS FOR BIOLOGICAL IDENTIFICATION

*Carlos Manuel Burelo Ramos & Marcela Alejandra Cid Martínez*

---





# CLAVES DICOTÓMICAS: HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN BIOLÓGICA

## DICHOTOMOUS KEYS: BASIC TOOLS FOR BIOLOGICAL IDENTIFICATION

Carlos Manuel Burelo Ramos<sup>1</sup> & Marcela Alejandra Cid Martínez<sup>2</sup>✉

<sup>1</sup>Biólogo por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Doctor en Sistemática por el Instituto de Ecología (INECOL A.C., Xalapa Veracruz). Su área de investigación es la flora de Tabasco, palinología, anatomía y filogenias. Actualmente, colaborador en el Herbario UJAT y profesor-investigador en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio-UJAT). <sup>2</sup>Bióloga por la UJAT; Maestra en Ciencias Biológicas con orientación en sistemática por el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Especialista en palinología, aerobiología y síndrome del edificio enfermo. Actualmente profesora-investigadora de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio) en la UJAT.

Herbario UJAT y el Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales (CICART); División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT): Carretera Federal #180 (Villahermosa-Cárdenas) km 0.5 S/N; entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86150. Villahermosa, Tabasco; México.

✉ marcela.cid@ujat.mx

<sup>1</sup> 0000-0003-2977-1063 <sup>2</sup> 0000-0002-9284-8927

### Como referenciar:

Burelo Ramos, C.M. & Cid Martínez, M.A. (2022). Claves dicotómicas: herramientas básicas para la identificación biológica. *Kuxulkab'*, 28(61): 33-39, mayo-agosto. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a28n61.4600>

### Disponible en:

<https://revistas.ujat.mx>  
<https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

**DOI:** <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a28n61.4600>

### Resumen

Una clave dicotómica es una secuencia organizada, de manera lógica, en la que se exponen características opuestas (dual) y excluyentes mediante el uso de caracteres morfológicos (micro y macro morfológicos, medidas morfométricas y caracteres merísticos) y el estado de estos; cuya utilidad es la identificación de manera precisa que se pretende sea de manera rápida de una especie o taxón específico. En este trabajo se exponen las características básicas para su elaboración y uso, como por ejemplo, el empleo de un vocabulario técnico sencillo, el empleo de gerundios y participios entre otras.

**Palabras clave:** Caracteres morfológicos; Nombrar taxas; Sistemática; Biodiversidad.

### Abstract

A dichotomous key is a logically organized sequence, in which opposing (dual) and exclusive characteristics are exposed through the use of morphological characters (micro and macro morphological, morphometric measurements and meristic characters) and their state; whose usefulness is the accurate identification of a specific species or taxon that is intended to be rapid. In this work the basic characteristics for its elaboration and use are exposed, such as the use of a simple technical vocabulary, the use of gerunds and participles, among others..

**Keywords:** Morphological characters; Name taxa; Systematic; Biodiversity.

La sistemática podemos definirla como la ciencia que estudia las diferentes formas en la que se expresa la vida; su estudio tiene como objetivo descubrir y describir todas las especies que habitan o han habitado la Tierra; así como crear sistemas de clasificación (actividad propia de la práctica taxonómica) y generar hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre las especies. Todo ello, encaminado a documentar los cambios que han sufrido las especies en el transcurso de su travesía en el planeta.

La sistemática se apoya en la taxonomía e incluso podríamos decir que en un sentido amplio la sistemática incluye a la taxonomía, la cuál se encarga de describir, identificar y clasificar a los organismos en un sistema jerarquizado e inclusivo (Arija, 2012), y considerando que el número de especies sobre el planeta se estima entre los ocho a 100 millones y de las cuales conocemos 1.8 millones, podemos considerar que el estudio de la biodiversidad es un área rica en oportunidades de desarrollo (fotografía 1). La sistemática nos proporciona como productos taxonómicos las claves, que nos permiten poder identificar a las especies y por consiguiente ordenarlas jerárquicamente, en este escrito se describen y se establecen los lineamientos para la construcción y uso de las claves dicotómicas de identificación.

### Un poco de historia

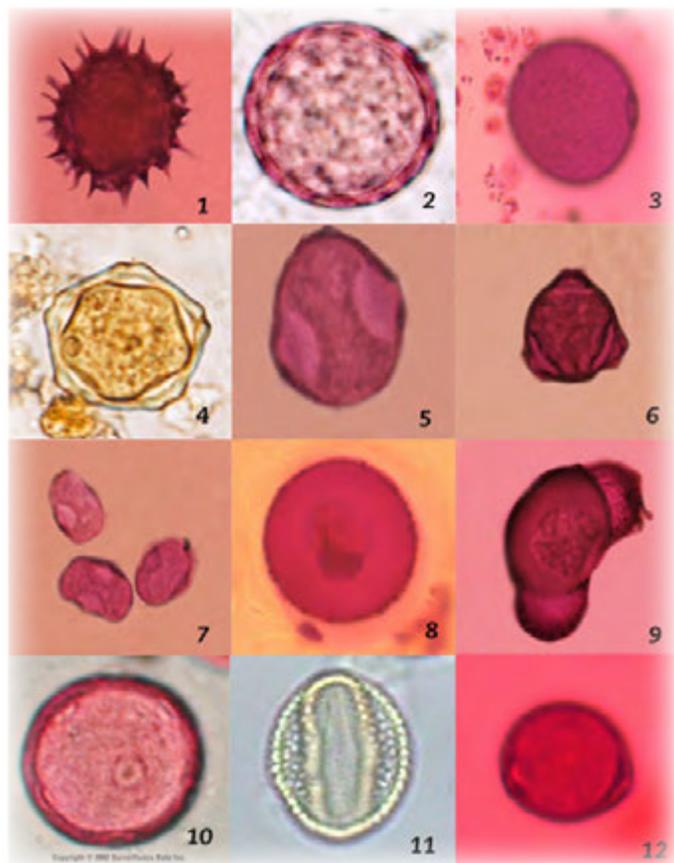
La identificación de las especies ha sido de suma importancia desde las primeras atapas de la humanidad y representa un desafío en cualquier trabajo de biología, ecología y disciplinas que su objeto de estudio sean las especies. Una correcta identificación de una planta podía ser la manera de obtener la salud y contrario a eso una mala identificación podría tener un trágico final; en cuestiones de conservación, la incorrecta identificación de especies en peligro de extinción o bajo alguna categoría de riesgo, puede provocar que se desarrollen actividades humanas que degraden el ambiente donde distribuya la especie, sin ninguna posibilidad de protección, por lo que los conservacionistas y autoridades federales encargadas de aplicar las leyes en la materia, deben de contar con herramientas para la correcta identificación de las especies.

Aunque en la actualidad existen propuestas como los códigos de barras genéticos que mediante una célula y el uso de un lector (similar al usado en los supermercados) tendrá la capacidad de identificar la especie de la que procede dicha célula, o más recientemente las aplicaciones (comumente llamadas "Apps") basadas en inteligencia artificial y desarrolladas con la finalidad de identificar a partir de fotografías del individuo en cuestión de manera rápida, eficiente y confiable (según el desarrollador). En ambos casos hay evidencia que puede indicar un grado de exactitud en la determinación de la especie (lo que sobrepasa el imaginario colectivo), consideramos que estos dos proyectos aún se encuentra muy lejano de la realidad (Morales, 2019) y que en ningún momento sustituirán el uso de claves taxonómicas de identificación.

En el sentido estricto de la taxonomía, es mediante el uso de las claves taxonómicas de identificación la manera científica que brinda la mayor certeza al asignar a un ejemplar su pertenencia cualquiera de las categorías taxonómicas, principalmente especie, género o familia. Muchas veces se cae en el error de que una clave dicotómica es perfecta para quien la elaboró, pero no para quien

*«La sistemática se refiere al estudio de la identificación, de la taxonomía y nomenclatura de los organismos, incluyendo la clasificación de los seres vivos en relación con sus parentescos naturales y el estudio de la variación y evolución de los taxones»*

Lawrence (2003, p. 583)  
(2014, p. 531)



**Fotografía 1.** Diversidad biológica polínica del aire (Cid et al., 2018).

la aplicará, por esa razón, este documento pretende definir que son las claves dicotómicas de identificación, explicar su estructura y su uso con la finalidad de lograr que los usuarios de estas herramientas puedan usarlas eficientemente y en su caso su correcta construcción.

### ¿Cómo definimos una clave dicotómica de identificación taxonómica?

Las claves dicotómicas son herramientas taxonómicas, las cuales nos permiten identificar ejemplares biológicos, a cualquier nivel taxonómico, aunque las más comunes son a nivel de familias, géneros y especies.

Están estructuradas en dos oraciones excluyentes y contrapuestas (de ahí el termino dicotómicas) identificadas con el mismo número y que llamaremos criterios de identificación. Estos criterios enlistan estados

de caracteres descriptivos morfológicos, ya sean macro o micromorfológicos, que hacen referencia a características distintivas por ejemplo, la forma de la aleta caudal, tipo de margen de la hoja; medidas morfométricas, como las variables numéricas continuas, esto se puede notar en la longitud de los cuernos de la cabeza, tamaño de las semillas o caracteres merísticos, que describen las variables numéricas discontinuas, por ejemplo el número semillas por lóculo, número de folíolos en la hoja. Estos caracteres pueden obtenerse de disecciones anatómicas y de tejidos, igualmente pueden incluir caracteres etológicos, biogeográficos y cualquier otro carácter considerado útil para la diferenciación de las entidades (Watson & Miller, 2009).

Cuando se pretende identificar un espécimen, se analizan los criterios de identificación de la clave y se selecciona aquella que enuncie los caracteres que se observan en el espécimen, esta proposición elegida remite mediante un número en el margen derecho, a otras dos alternativas entre las que se tiene que volver a realizar el mismo proceso de exclusión y elección, así se va progresando hasta llegar a una determinación final (tabla 1).

Durante este proceso, si observamos que nuestro ejemplar no coincide con ninguna de las características descritas en las dos proposiciones del siguiente nivel, puede ser que se haya cometido un error al seguir la clave; entonces hay que reevaluar los caracteres y retroceder en la clave hasta identificar el criterio que se eligió erróneamente, o bien, empezar de nuevo el seguimiento de la clave. Si observamos que no cometimos ningún error y seguimos en la misma encrucijada, es probable que se esté ante una especie que no se conocía en la zona de estudio o fuese una entidad nueva para la ciencia (Watson & Miller; Zárate, Mori, Ramírez, Dávila, Gallardo & Cohello, 2015; Morales, 2019).

Es importante señalar que es recomendable el uso de claves locales y, en caso de no existir éstas, lo mejor es usar claves de regiones geográficas vecinas a la zona de estudio o bien claves globales; en ambos casos es necesario un análisis minucioso de los caracteres que favorezcan la toma de decisiones.

### Consideraciones para seleccionar o hacer una buena clave

Es importante indicar que los caracteres a incluir en los criterios de identificación, sean lo más distinguible posible, esto para evitar utilizar terminología ambigua,

**Tabla 1.** Ejemplo de construcción de una clave dicotómica: «Clave para la identificación de las Cactaceae en Tabasco» (Campos, Burelo & Arias, 2020).

|      |  |   |
|------|--|---|
| 1a.  | Plantas terrestres   | 2   |
| 1b.  | Plantas epífitas   | 5   |
| 2a.  | Tallos angulados, con 3-7 costillas  | ' <i>Acanthocereus tetragonus</i> ' (L.)<br>Hummelinck                                  |
| 2b.  | Tallos aplanados   | 3   |
| 3a.  | Tallos con lobos, 11-16 cm de largo, sin gloquidios, flor 30 cm de largo, nocturnas  | ' <i>Epiphyllum chrysocardium</i> ' Alexander   |
| 3b.  | Tallos sin lobos, con gloquidios, flores 5-9 cm de largo, diurnas  | 4   |
| 4a.  | Flor con tépalos rojo escarlata, estilo rosado, filamentos rosados   | ' <i>Opuntia cochenillifera</i> ' (L.) Miller   |
| 4b.  | Flor con tépalos amarillos, estilo blanco, filamentos verde-amarillentos   | ' <i>Opuntia stricta</i> ' (Haw.) Haworth   |
| 5a.  | Ramas aplanadas (filocladios)  | 6   |
| 5b.  | Ramas cilíndricas  | 11  |
| 6a.  | Margen del filocladio con lobos 2.5-4.5 cm, ápice redondeado, espinas rígidas, fruto verde   | ' <i>Selenicereus anthonyanus</i> ' (Alexander)<br>D.R. Hunt                            |
| 6b.  | Margen del filocladio sin lobos  | 7   |
| 7a.  | Flor 13-22 cm de largo, filocladios lineares a obtusos, margen crenado a serrado, ápice acuminado u obtuso                                 | 8   |
| 7b.  | Flor 1.2-12 cm de largo, filocladios lanceolados a lineares, margen serrado, crenado, obtusamente serrado, ápice acuminado, agudo u obtuso | 9   |
| 8a.  | Flor con estilo color rosa magenta, anteras café   | ' <i>Epiphyllum hookeri</i> ' Haworth subsp.<br><i>hookeri</i>                          |
| 8b.  | Flor con estilo color amarillo claro a blanquecino, anteras amarillas  | ' <i>Epiphyllum hookeri</i> ' subsp. <i>guatemalense</i><br>(Britton & Rose) Ralf Bauer |
| 9a.  | Pericarpelo con podarios (costillas) que llegan a la base del perianto   | ' <i>Epiphyllum hookeri</i> ' subsp. <i>pittieri</i> (F.A.C.<br>Weber) Ralf Bauer       |
| 9b.  | Pericarpelo sin podarios   | 10  |
| 10a. | Flor 10-12 cm de largo, tépalos internos blancos, anteras blancas  | ' <i>Epiphyllum pumilum</i> ' Britton & Rose  |
| 10b. | Flor hasta 1.2 cm de largo, tépalos internos rosados o amarillo-verdosos, anteras amarillas  | ' <i>Kimnachia ramulosa</i> ' (Salm-Dyck) S. Arias<br>& N. Korotkova                    |
| 11a. | Tallos teretes, flor 0.2-0.22 cm de largo, sin espinas y sin pelos   | ' <i>Rhipsalis baccifera</i> ' (Sol.) Stearn  |
| 11b. | Tallos angulados, flor mayor a 12 cm de largo, con espinas y pelos   | 12  |
| 12a. | Flor con el pericarpelo sin pelos  | 13  |
| 12b. | Flor con el pericarpelo con pelos  | 14  |
| 13a. | Flor ca. 13 cm de largo, pericarpelo con espinas, fruto rojo   | ' <i>Selenicereus nelsonii</i> ' Britton & Rose   |
| 13b. | Flor 17-33 cm de largo, pericarpelo sin espinas, fruto rosado  | ' <i>Selenicereus undatus</i> ' (Haw.) D.R. Hunt  |
| 14a. | Fruto verde o amarillo, tallos fuertemente adheridos al hospedero, con mirmecofilia debajo de la costilla adherida al hospedero            | ' <i>Deamia testudo</i> ' Britton & Rose  |
| 14b. | Fruto rojo o rosado, tallos ligeramente adheridos al hospedero, sin mirmecofilia   | 15  |

|      |  |  |
|------|--|--|
| 15a. | Tallos con espinas 0-6, flor con filamento verdoso a amarillo-verdoso  | <i>'Selenicereus pteranthus'</i> (Link ex A. Dietr.) Britton & Rose                  |
| 15b. | Tallos con espinas 6-18, flores con filamento blanco   | 16   |
| 16a. | Espinas rígidas, no adpresas al tallo, tépalos externos castaño-bronceados, anaranjado-rosados o verde- amarillentos | <i>'Selenicereus grandiflorus'</i> (L.) Britton & Rose subsp. <i>grandiflorus</i>    |
| 16b. | Espinas setosas, adpresas al tallo, tépalos externos verde-rojizos o pardo-rojizos                                   | <i>'Selenicereus grandiflorus'</i> subsp. <i>donkelaarjii</i> (Salm-Dyck) Ralf Bauer |

por ejemplo café claro "versus (vs.)" café, con manchas circulares "versus (vs.)" con manchas semicirculares (Zárate *et al.*, 2015; Morales, 2019). Deben usarse términos concretos y de manera uniforme en la clave, evitando el empleo de palabras o términos sinónimos para referirse a un mismo carácter o bien términos rebuscados que al final confundan a quienes utilicen la clave. Si no se comprende lo que solicita la clave, hay que evitar proseguir hasta no comprenderlo plenamente; una decisión errónea conllevará a una mala determinación de la identidad del material en estudio.

En caracteres merísticos (aquellos que se miden), es recomendable no usar: grande vs. chico, largo vs. corto; evitar usar: hojas de 5.8 cm vs. hojas de 5.9 cm; o bien caracteres que se sobreponen: antenas posteriores de entre 2.4-3.8 cm vs. 3.4-5.1 cm. Para estos casos se recomienda el uso de proporciones de estructuras, por ejemplo, inflorescencia de menor longitud que la lámina foliar vs. inflorescencia de mayor longitud que la lamina foliar; antenas de igual o menor tamaño que la longitud total del cuerpo vs. antenas de mayor tamaño que la longitud total del cuerpo.

Aun cuando en la estructuración de los criterios de identificación, el uso de uno o dos caracteres bien definidos puede ser útil y válido (por ejemplo flores solitarias vs. flores en panículas, o dos cuernos frontales vs. cuatro cuernos frontales) siempre es preferible usar la mayor información en los criterios de identificación, ya que mientras más datos se tiene del organismo a clasificar, se facilita la decisión del camino a elegir y se va teniendo una mayor documentación sobre la especie que se está identificando.

Se sugiere usar al menos tres caracteres por criterio, y que estos correspondan a estructuras diferentes, ya que esto asegura la utilidad de la clave, dado que, de no tenerse

la estructura con el carácter principal en el espécimen a identificar, las estructuras secundarias o terciarias señaladas nos guiarán en el camino a identificar. Por ejemplo, si la clave está estructurada de la siguiente manera: flores rojas vs. flores azules, y nuestro ejemplar a identificar no presenta flores, solo frutos y caracteres vegetativos, no sería posible su identificación o sería muy complicado, por lo que se recomienda en ese caso construir los criterios con caracteres de forma de vida, flores, hojas, tallos, frutos y semillas, así como caracteres numéricos y merísticos y todo carácter que se considere útil.

Es importante escribir la clave empleando gerundios (raíces creciendo sobre los árboles) y participios (pétalos curvados, sépalos extendidos); que los caracteres a emplear estén siempre presentes en la especie y no de manera temporal, para que esta tenga la utilidad que se aspira tener (Zárate *et al.*).

Es recomendable confirmar la determinación realizada mediante la comparación del material en estudio con descripciones de la especie disponibles en obras científicas, principalmente, elaboradas por especialistas del grupo de estudio o bien con ejemplares ya identificados y depositados en colecciones científicas; aunque esto último debe ser realizado considerando que la especie de referencia incluso puede estar mal determinada.

Hay que tomar en cuenta que continuamente se describen especies nuevas o se hacen cambios en los sistemas de clasificación, por lo que en caso de que la identificación se realice con claves no recientes, ésta debe utilizarse con las respectivas precauciones, ya que pueden ser obsoletas para los fines de nuestro trabajo.

## Casos particulares

Proponemos las siguientes recomendaciones para la presentación de claves y que éstas contribuyan al conocimiento de la biodiversidad:

1) De ser posible, en el caso de plantas se recomienda la elaboración de claves para estadios fértiles (flores y frutos) y claves basadas en caracteres vegetativos (tallos, ramas, hojas, entre otros). Caso similar sería en especies animales donde existe dimorfismo sexual, por lo que se sugiere el desarrollo de claves para cada uno de los sexos.

2) Un tipo de clave que puede ser muy útil y de las cuales no existen muchos ejemplos, son aquellas de grupos que presentan estadios de desarrollo y con caracteres exclusivos, por ejemplo, la de algunos insectos holometábolos o de metamorfosis completa, similar caso en algunos anfibios y peces, en estos casos se hace necesario el desarrollo de claves de identificación para cada uno de estos estadios de desarrollo. Así, si en un inventario de ranas solo puedes obtener muestras de renacuajos (y donde la clave de ranas para estadios adultos se vuelve inservible) la clave desarrollada para este estadio ayudará a la identificación de las muestras. Estas son muy complicadas de desarrollar dado el seguimiento y documentación de los caracteres y estados de carácter involucrados en el desarrollo de cada especie, pero son herramientas muy útiles que aportan al conocimiento taxonómico del grupo en cuestión e impacta en otras disciplinas por ejemplo en ecología.

En las claves se usa terminología especializada, por lo que se quiere facilitar su uso para no especialistas del grupo o estudiantes en formación, se sugiere incluir anexos como glosarios donde se deje claro el significado de los términos utilizados y la forma en la cual se delimito este carácter o bien dibujos o fotografías de las estructuras, esto para evitar llegar a un resultado erróneo. O en otro caso, señalar bibliografía u otros recursos digitales que definan los caracteres utilizados.

## Conclusión

Las claves dicotómicas son herramientas taxonómicas donde el estudiante usa el conocimiento obtenido de la botánica o zoología y los utiliza en la práctica taxonómica. Consideramos que su utilidad y uso soportaran el embate de herramientas digitales, por lo que el esfuerzo y dedicación utilizado para su correcta estructuración garantizará una larga vida útil y que formará parte de la literatura importante en cualquier colección científica y que será valorada por las futuras generaciones de taxónomos y estudiosos de la biodiversidad.

Las claves dicotómicas deben ser herramientas que los estudiantes y profesionistas de las ciencias biológicas, agronómicas, veterinarias y de cualquier disciplina que involucre la actividad de identificación de especies deben de poder usar correctamente para un mejor desempeño de sus actividades profesionales.

Hay que tener en cuenta que las claves incluyen solo las especies que han sido documentadas en el sitio de estudio, pero el hecho de que una especie no haya sido encontrada previamente en el sitio no significa que eventualmente no pueda ser localizada. Si un espécimen no puede ser identificado con la clave del área geográfica en estudio, esto puede significar que estamos frente a un nuevo reporte para la zona de estudio.

## :: Algunos conceptos

«Clasificar: consiste en organizar en grupos o conjuntos a distintos elementos u organismos que compartan uno o más caracteres, y que a su vez, puedan diferenciarse de los miembros de otros grupos»

*Fernández et al. (2006)*

«Diversidad biológica: también llamada biodiversidad, es definida como la variedad y variabilidad de los seres vivos y de los ecosistemas que ellos integran»

*Crisci (2006)*

«Identificar un ejemplar, consiste en asignarlo al grupo o taxón al que pertenece, de acuerdo con un modelo clasificatorio elaborado con anterioridad»

*Fernández et al. (2006)*

## Referencias

**Arija, C.M.** (2012). Taxonomía, sistemática y nomenclatura: herramientas esenciales en zoología y veterinaria. *REDVET Revista electrónica de veterinaria*, 13(7): 071220. Recuperado de «<https://www.redalyc.org/pdf/636/63624404021.pdf>»

**Campos Díaz, M.J.; Burelo Ramos, C.M. & Arias, S.** (2020). La familia Cactaceae en Tabasco, México. *Acta Botánica Mexicana*, (127): e1635. DOI «<https://doi.org/10.21829/abm127.2020.1635>»

**Cid Martínez, M.A.; Fócil Monterrubio, R.L.; Sánchez Hernández, L. & Rosique Gil, J.E.** (2018). Catálogo de aeroalérgenos de una zona periurbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México. *Kuxulkab'*, 24(48): 05-16. DOI «<https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a24n48.2425>»

**Crisci, J.V.** (2006). Espejos de nuestra época: biodiversidad, sistemática y educación. *Gayana Botánica*, 63(1): 106-114. DOI «<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432006000100006>»

**Fernández, L.A.; Silvana P., D. & Gallardo, F.E.** (2006). Nomenclatura biológica. En: Lanteri A.A. & Cicliano, M.M. (eds.); *Sistemática biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones* (3<sup>ra</sup> ed.; pp: 21-35). Buenos Aires; Argentina: Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP). ISBN 950-34-0273-5. Recuperado de «<https://acortar.link/cyldMf>»

**Lawrence, E.** (Comp.). (2014). *Diccionario de Biología* (Trad. Henderson's Dictionary of Biology; p. 622). México: Editorial Trillas. ISBN 978-607-17-2057-3.

**Lawrence, E.** (Edit.). (2003). *Diccionario Akal de Términos Biológicos* (12<sup>a</sup> ed.; Henderson's Dictionary of Biological Terms; R. Codes Valcarce & Fco. J. Espino Nuño, Trad.; p. 688). Madrid, España: Ediciones Akal. ISBN 84-460-1582X.

**Morales, C.O.** (2019). *Introducción a la flora de Costa Rica: claves dicotómicas*. (Presentación de clase; p. 23). Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología. Recuperado de «<https://hopelchen.tecnm.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r131147.PDF>»

**Watson, S. & Miller, T.** (2009). Classification and the dichotomous key: tools for teaching identification. *The Science Teacher*, 76(3): 50-54. Recovered from «<https://my.nsta.org/resource/6475/classification-and-the-dichotomous-key>»

**Zárate Gómez, R.; Mori Vargas, T.J.; Ramírez Arévalo, F.F.; Dávila Doza, H.P.; Gallardo González, G.P. & Cohello Hauymacari, G.** (2015). Lista actualizada y clave para la identificación de 219 especies arbóreas de los bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú. *Acta Amazonica*, 45(2): 133-156. DOI «<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201402922>»





**ESTUDIANTE DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA EN PRÁCTICA DE CAMPO COMO PARTE DE LA ASIGNATURA «ALGAS Y BRIOFITAS»  
EN LAS INSTALACIONES DE LA DACBiol.**

**División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.**

*Fotografía: cortesía de Ma. Guadalupe Rivas Acuña.*

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBIOL

EJEMPLAR DE MACULÍS *Tabebuia roseae* (Bertol.) Bertero ex A.D.C.; UBICADO FRENTE AL EDIFICIO 'C' Y PARTE DE LOS JARDINES DE LA DACBIOL.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: cortesía de Marcela Alejandra Cid Martínez



KUXULKAB'

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

+52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415  
✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com  
🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

