INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CIRCUITO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
CIUDAD UNIVERSITARIA
04510 COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

PROYECTO:
Atlas de enfermedades infecciosas para evaluaciones riesgo en escenarios de cambio climático en México (AEIRCC)

Informe final

Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC-UNAM)

Responsable del proyecto:
Dr. Constantino González Salazar,
Investigador Titular A de T.C.
Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM
cgsalazar@atmosfera.unam.mx

Corresponsable del proyecto:
Dr. Christopher R Stephens,
Investigador Titular C de T.C.
Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM
stephens@nucleares.unam.mx

CONTENIDO

Resumen 1
Antecedentes 2
Justificación 4
Objetivo general 4
Objetivos específicos 5
Métodos 5
Modelo de datos para captura de información sobre enfermedades infecciosas 5
Diccionario de datos del Atlas de Enfermedades Infecciosas 8
Compilación de la Base de Datos 8
Catálogo de enfermedades infecciosas presentes en México 8
Recopilación de datos sobre enfermedades 9
Desarrollo de la plataforma 10
Conceptualización 10
Algoritmos Bayesianos 12
Caso de estudio: influencia del cambio climático en la distribución histórica de Trypanosoma cruzi 13
Resultados 14
Base de Datos 14
Análisis cenciometrico 16
Desarrollo de la plataforma 21
Caso de estudio 24
Conclusiones y Perspectivas 27
Publicaciones derivadas del proyecto 28
Formación de recursos humanos 29
Actividades de difusión del proyecto en eventos académicos 29
Actividades de difusión del proyecto en medios de comunicación 30
Colaboradores del proyecto 30
Académicos 30
Estudiantes 30
Referencias 31
Anexos 33
DICCIONARIO DE DATOS: DATOS PATÓGENOS 34
DICCIONARIO DE DATOS: DATOS VECTORES 52
DICCIONARIO DE DATOS: DATOS HOSPEDEROS 75

Resumen

El calentamiento global, la explotación de los sistemas naturales, la urbanización y la migración humana están causando una degradación ambiental sin precedentes. En consecuencia, el mundo está experimentando un aumento de infecciones emergentes como resultado de estos cambios antropogénicos de la biosfera. En este sentido, es prioritario evaluar cómo los cambios globales y en particular el cambio climático puede direccionar los brotes de epidemias de enfermedades infecciosas. Sin embargo, la capacidad para predecir los efectos del cambio climático en la propagación de enfermedades infecciosas aún está en desarrollo. Tradicionalmente los trabajos de cambio climático y enfermedades se han enfocado en evaluar la distribución de especies de vectores (ej. chinches, mosquitos) o especies de hospederos (ej. mamíferos, aves) de los patógenos. Sin embargo, los datos utilizados provienen de repositorios sobre distribución de la biodiversidad (ej. SNIB-CONABIO) y no están vinculados a la presencia de patógenos. Esta desvinculación es resultado de la falta de repositorios enfocados a compilar información sobre los agentes causales (vector, hospederos y patógenos) de enfermedades infecciosas que provengan de investigaciones con objetivos epidemiológicos. Esta información es fundamental para caracterizar los ambientes donde las especies están infectadas por un patógeno (es decir, el paisaje epidemiológico que favorece los ciclos de transmisión). Bajo este contexto, este proyecto tuvo como meta principal generar el primer Atlas de enfermedades infecciosas para México, compilando la información generada por investigaciones epidemiológicas desde 1900 a la fecha de un conjunto representativo de enfermedades. El Atlas estará disponible al público a través de un Servicio de Plataforma web (“Platform-as-a-Service” - PaaS) para la consulta y análisis de la información. Dentro de sus funciones permitirá caracterizar el perfil bioclimático de los sitios donde las especies han sido positivas a la presencia de patógenos, así como de casos humanos. Con este proyecto se busca que el Atlas de enfermedades infecciosas brinde las bases de un sistema de consulta público, donde se pueda visualizar la información espacio-temporal de enfermedades infecciosas y permita realizar análisis a diferentes usuarios del ámbito académico y gubernamental.

Antecedentes

Las enfermedades infecciosas (EI) representan una de las principales amenazas a la salud pública a nivel global [1,2]. A nivel mundial, la mayoría (~ 70%) de las EI que afectan a los humanos se originaron a partir de patógenos que circulan en animales silvestres o domésticos (patógenos zoonóticos). [3, 4]. Estas zoonosis conforman un grupo de padecimientos infecciosos generados por una amplia variedad de organismos entre los que se encuentran bacterias, virus, hongos, protozoos y helmintos [4, 5, 6]. De la amplia gama de vectores potenciales de estos patógenos, los artrópodos son probablemente los de mayor importancia debido a su abundancia, alta plasticidad, adaptabilidad y coevolución a diferentes tipos de patógenos, así como altos grados de sinantropismo en varios grupos (ej. chinches, garrapatas, mosquitos) [3, 7].

Una gran variedad de factores puede provocar o acelerar la aparición de una EI, como son los cambios ambientales (ej. aumento de la temperatura) [8, 9, 10], modificaciones de hábitat [11, 12, 13], variaciones en la demografía humana y animal [11, 14, 15], dispersión de patógenos y vectores por la movilidad humana, así como la introducción de especies exóticas [16]. Las actividades humanas se consideran el principal impulsor de estos cambios. La dimensión de los procesos de transformación que conllevan las actividades humanas está teniendo un impacto sin precedentes sobre la constitución y funcionamiento de los ecosistemas causando una degradación ambiental sin precedentes [7, 13]. El cambio climático, el cambio en el uso del suelo, la pérdida de biodiversidad y muchos otros problemas ambientales destacan el efecto de la actividad humana [17, 18]. Como resultado de estos cambios ambientales el mundo está experimentando un aumento de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes [8-10].

Definir los factores ambientales y biológicos que favorecen la aparición de enfermedades zoonóticas es un primer paso para entender el paisaje epidemiológico (i.e. los rangos ambientales, relaciones ecológicas, variables sociodemográficas) que favorece la emergencia de las EI [19, 20]. Este conocimiento es fundamental para la predicción de futuros riesgos para la emergencia de EI, ya que permite crear escenarios integrando los cambios ambientales que están ocurriendo a nivel global y cómo estos pueden generar alteraciones en la distribución geográfica y fenológica de especies, alterando las interacciones hospedero–

vector-agente infecciosos y la dinámica de la transmisión de enfermedades [7, 21], lo que aumenta el riesgo potencial de impactos en la salud humana, animal y ecosistémica.

Considerando que cambios en las condiciones climáticas pueden reflejarse en cambios en la distribución de especies de vectores y reservorios, un objetivo en el corto plazo es analizar las respuestas de los agentes causales (vectores, hospederos, patógenos) a los escenarios de cambio climático e inferir el riesgo potencial de emergencia de las enfermedades [22, 23]. En ese sentido, y con el firme propósito de generar predicciones robustas de dónde y cuándo podrían aparecer ciertos brotes de EI, es necesario adoptar enfoques multi- e interdisciplinarios que permitan el estudio de las EI desde la perspectiva de los sistemas complejos para caracterizar su multifactorialidad y su dinámica adaptativa y evolutiva [24]. Sin embargo, estas metas presentan varios desafíos, entre ellos contar con información de los agentes causales involucrados en los ciclos de transmisión de las enfermedades (patógenos, vectores, hospederos); por otro lado, contar con métodos analíticos y herramientas informáticas que nos permitan evaluar las relaciones entre los agentes causales y el ambiente considerando la complejidad asociada a las enfermedades. Sin duda, analizar y entender la dinámica de las enfermedades infecciosas en escenarios de cambio climático dependerá de la disponibilidad de datos. Sin embargo, uno de los primeros retos a los que nos enfrentamos en el estudio de EI es la falta de repositorios dedicados a la colecta y despliegue de información espaciotemporal sobre los agentes asociados a las EI, así como a la incidencia de casos en la población humana.

La falta de un sistema de consulta sobre EI en México es una de las motivaciones que guían este proyecto. Así, una de las metas principales fue generar un Atlas digital de enfermedades infecciosas para México. Para lograr este objetivo, se llevó a cabo una revisión histórica (1900-2021) de la literatura científica sobre enfermedades. Esta información fue estructurada en un modelo de datos desarrollado específicamente para el Atlas, siendo el primero en su tipo. El Atlas permitirá hacer consultas sobre información, ecológica, biología, taxonómica, epidemiologia y geográfica de los agentes causales de las EI. Cabe destacar que el Atlas no se limitará a visualizar datos; también permitirá hacer análisis de la información, por ejemplo, evaluar el impacto del cambio climático en la dinámica de las enfermedades. Este sistema será de libre acceso para el público en general. En resumen, las líneas de trabajo de este proyecto se enfocaron a: 1) desarrollar un *modelo de datos* (que sirva como estándar)

sobre EI, 2) recopilar datos históricos sobre diversas EI, 2) desarrollo de una plataforma de consulta y análisis de esta información.

Justificación

Los últimos quince años se han caracterizado por la emergencia de epidemias a escalas continentales y globales que han tenido impactos en diferentes niveles de organización social. Entre ellas se puede mencionar la epidemia del virus de la influenza H1N1 en 2009 con una rápida propagación a nivel mundial. La emergencia sanitaria provocada por el virus del Zika en 2015-2016 que se propagó rápidamente en todo el continente americano, así como la pandemia actual provocada por el virus SARS-Cov2. Sin duda, la emergencia de estas nuevas enfermedades, así como la reemergencia de otras (ej. Chagas, Dengue), destacan la necesitada de contar con datos y herramientas informáticas que nos permitan evaluar el riesgo de aparición de las EI en un contexto social y ambiental, teniendo en cuenta los cambios ambientales que están sucediendo actualmente, como es el cambio climático.

La caracterización del paisaje epidemiológico en que ocurre la transmisión de las EI, es una de las metas a lograr en el corto plazo. Conocer estas características ambientales que favorecen la emergencia de infecciones en las poblaciones humanas y animales, es un primer paso hacia la comprensión e interpretación de la interrelación entre el cambio climático y las enfermedades. Ante la necesidad de contar con datos que nos permitan caracterizar a las enfermedades y su interacción con el ambiente, este proyecto planteó construir el primer repositorio de datos sobre los agentes causales de enfermedades en México. Este Atlas sera de libre acceso al público en general a través de un servicio de plataforma web que permita la consulta y análisis de la información.

Objetivo general

Desarrollar el primer Atlas digital de enfermedades infecciosas en México que incorpore bases de datos geográficas de sus agentes causales (patógenos, vectores y reservorios) y variables climáticas para evaluar el riesgo de brotes epidémicos en escenarios de cambio climático.

Objetivos específicos

1. Desarrollo de una base de datos geográficos de los agentes involucrados en los ciclos de transmisión de enfermedades infecciosas en México, como son Leishmaniasis, Chagas, Lyme, Dengue, Virus de Zika, el Virus del Oeste del Nilo, Hantavirus, Chikunguña.
2. Determinar el paisaje epidemiológico (i.e. rangos climáticos) de los sitios con presencia de especies positivas a los patógeno y casos humanos de las diferentes EI.
3. Modelar las dinámicas epidemiológicas, y estimar áreas de riesgo en poblaciones humanas y ecosistemas naturales en escenarios de cambio climático

Métodos

Modelo de datos para captura de información sobre enfermedades infecciosas

El primer paso para construir el repositorio de información sobre enfermedades, fue desarrollar un *modelo de datos* estándar que permita capturar los componentes de información primarios para describir una enfermedad. Se identificaron los elementos que pueden describir diferentes aspectos de una enfermedad:

- Tipo de patógenos (virales, bacterianos, parásitos)
- Vectores (invertebrados, vertebrados)
- Reservorios (mamíferos, aves)
- Tipos de ciclo de vida (selváticos, sinantrópicos)
- Variantes de las enfermedades (crónicas, letales)
- Hábitats (naturales, rurales, urbanos)
- Casos clínicos (incidencia, prevalencia)

Considerando estos elementos se propusieron los campos que capturan la información relevante para describir y evaluar una enfermedad. Estos campos se ajustaron a un *modelo de datos* compatibles con el Sistema Nacional sobre Biodiversidad de México de la CONABIO (ww.snib.mx) y con los estándares *Darwin Core.* Esto permitirá en un futuro establecer comunicación entre ambos repositorios y desarrollar consultas relacionadas entre las bases de datos. El *modelo de datos* permite capturar información geográfica, biológica, ecológica, taxonómica y epidemiológica que caracterizan a cualquier enfermedad. La base de datos esta

estructura en tres plantillas de acuerdo a los agentes causales involucrados en la dinámica de transmisión de las diferentes enfermedades: vectores, hospederos y patógenos (Figura 1).

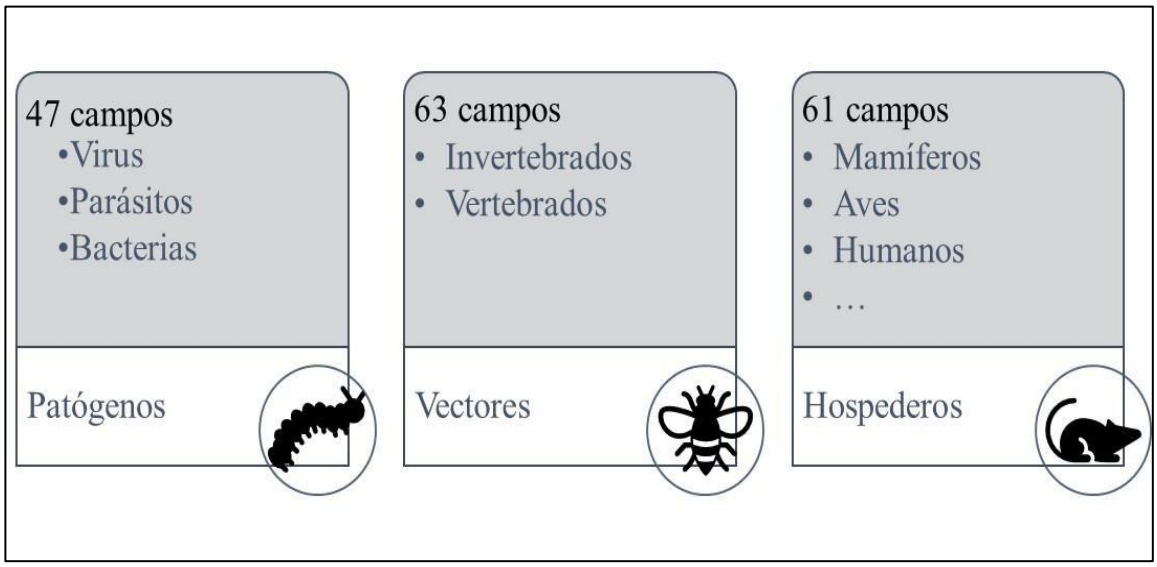


Figura 1. Plantillas que integran la base de datos del Atlas de enfermedades.

A continuación, se describe la estructura de cada plantilla y el contenido de información que se captura por grupos de campos. En el Anexo 1 se presentan los campos numerados de cada plantilla

Plantilla de datos de Vectores con 62 campos

I. Campo numérico serial: un campo.
II. Identificador único del espécimen: un campo.
III. Información sobre las instituciones y grupos de investigación de donde proviene la información: 8 campos (campos 3 al 10).
IV. Información taxonómica y biológica del espécimen: 17 campos (campos 11 al 27).
V. Métodos y esfuerzo de muestreo para la colecta de información: 12 campos (campos 28 al 39).
VI. Información geográfica y características ambientales de la localidad donde se obtuvieron las muestras: 10 campos (campos 40 al 49).
VII. Información de la enfermedad y hospederos relacionados: 12 campos (campos 50 al 61).
VIII. observaciones adicionales relevantes: un campo

Plantilla de datos de hospederos con 64 campos

I. Campo numérico serial: un campo
II. Identificador único del espécimen: un campo.
III. Información sobre las instituciones y grupos de investigación de donde proviene la información: 8 campos (campos 3 al 10).
IV. Información taxonómica y biológica del espécimen: 18 campos (campos 11 al 28).
V. Métodos y esfuerzo de muestreo para la colecta de información: 13 campos (campos 29 al 41).
VI. Información geográfica y características ambientales de la localidad donde se obtuvieron las muestras: 10 campos (campos 42 al 51).
VII. Información de la enfermedad y vectores relacionados: 12 campos (campos 52 al 63)
VIII. observaciones adicionales relevantes: un campo

Plantilla de datos de patógenos con 48 campos

I. Campo numérico serial: un campo.
II. Identificador único del espécimen: un campo.
III. Información sobre las instituciones y grupos de investigación de donde proviene la información: 7 campos (campos 3 al 9).
IV. Información taxonómica y biológica del patógeno: 13 campos (campos 10 al 22).
V. Información geográfica y características ambientales de la localidad donde se obtuvieron las muestras: 10 campos (campos 23 al 32).
VI. Información temporal, métodos de diagnóstico y esfuerzo para determinar el patógeno: 8 campos (campos 33 al 41).
VII. Información de hospederos y vectores relacionados: 6 campos (campos 42 al 47) VIII. observaciones adicionales relevantes: un campo.

Estas plantillas contienen los campos mínimos para establecer un modelo estándar de datos sobre enfermedades que permita realizar consultas básicas del tipo, **¿Quién?,** qué especies o grupo de seres humanos han sido positivos a un patógeno particular; **¿Cuándo?,** en qué meses, estaciones o años se ha registrado brotes epidémicos; **¿Dónde?**, qué regiones geográficas han presentado la emergencia de brotes epidémicos y que características ambientales tienen las localidades donde fueron observados (ej. urbano, rural, vegetación

natural); **¿Quiénes?**, qué grupos académicos o instituciones gubernamentales están desarrollando investigación en el área de enfermedades. Cabe mencionar que este *modelo de datos* en el primero en su tipo para México y permitirá generar el primer repositorio de información dirigido específicamente a enfermedades infecciosas en nuestro país.

Diccionario de datos del Atlas de Enfermedades Infecciosas

Con el fin de estandarizar y aclarar la información contenida en las bases de datos de enfermedades infecciosas, se desarrolló un diccionario de datos que describe los campos de información para cada una de las plantillas correspondientes a vectores, reservorios y patógenos. El diccionario presenta los criterios para digitar cada campo, ligas para el uso de catálogos taxonómicos y fuentes de información útiles. Este diccionario, permite que cualquier persona, grupo de investigación o institución académica que quiera colaborar en el crecimiento de este repositorio pueda ingresar información al Atlas de enfermedades.

Compilación de la Base de Datos

Catálogo de enfermedades infecciosas presentes en México

Se elaboró un catálogo con la información taxonómica y epidemiológica para un grupo representativo de enfermedades de origen zoonótico registradas en México. Este catálogo distingue entre enfermedades virales, parasitarias y bacterianas, los tipos de trasmisión (vectorial), el tipo de vector (invertebrados o vertebrados), así como las variantes registradas para determinadas enfermedades (ej. Fiebre de Dengue, Fiebre de Dengue hemorrágico). Este catálogo se incluye como anexo en el diccionario de datos para apoyar el llenado de los campos de la plantilla de patógenos. Para el presente proyecto se han seleccionado nueve enfermedades consideradas de importancia médica en el sector salud y en investigaciones académicas, por los impactos sociales y económicos que tienen en nuestro país (Cuadro 1). De este grupo de padecimientos, destacan las enfermedades de Chagas y Leishmaniasis, ya que forman parte de un grupo de enfermedades seleccionadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que se busca sean erradicadas para el 2030.

Cuadro 1. Enfermedades infecciosas seleccionadas para búsqueda de información sobre sus agentes causales

Tipo de patógeno	Enfermedad	Abreviatura	Variedad	Transmisión	Vector
Virales	Fiebre del Dengue	DENV	Dengue hemorrágico	Vectorial	Artrópodo
	Fiebre del Dengue	DENV	Dengue clásico	Vectorial	Artrópodo
	Fiebre del Zika	ZIKAV		Vectorial	Artrópodo
	Fiebre Chikunguña	CHIKV		Vectorial	Artrópodo
	Hantavirosis	HANV	Síndrome Pulmonar por hantavirus	Vectorial	Mamífero
	Hantavirosis	HANV	Fiebre hemorrágica con síndrome renal	Vectorial	Mamífero
	Fiebre del Nilo	WNV		Vectorial	Artrópodo
Bacterianas	Enfermedad de Lyme	LYM		Vectorial	Artrópodo
	Leptospirosis	LPT		Vectorial	Mamífero
Parasitarias	Leishmaniasis	LSH	Leishmaniasis cutánea	Vectorial	Artrópodo
	Leishmaniasis	LSH	Leishmaniasis visceral	Vectorial	Artrópodo
	Leishmaniasis	LSH	Leishmaniasis mucocutánea	Vectorial	Artrópodo
	Enfermedad de Chagas	CHG		Vectorial	Artrópodo

Recopilación de datos sobre enfermedades

Para obtener información de vectores, hospederos y patógenos en México se realizaron consultas de literatura científica especializada en las bases de datos: Web of Science, Scopus, Redalyc, PubMed, Google Académico, repositorios de tesis de Universidades de México (ej. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Nuevo León, etc.); Gacetas y reportes médicos, así como portales de información gubernamentales (http://www.dgis.salud.gob.mx). Las palabras claves que se utilizaron incluyen los nombres de las enfermedades (ej. Chagas, Dengue, etc.), el tipo de patógeno (ej. flavivirus, virus, protozoarios, etc.), nombres científicos de los patógenos y vectores (ej. *Aedes*, *Trypanosoma*, etc.). Estas palabras se ingresaron de forma individual y con todas las combinaciones posibles. Las búsquedas consideran una ventana de tiempo de 1900 al 2021. Los criterios de inclusión/exclusión de artículos fueron: 1) que el estudio haya realizado trabajo de campo y laboratorio evaluando la presencia/ausencia del patógeno en estudio, 2) que los datos del

artículo permitan como mínimo capturar: la información taxonómica y biológica de los especímenes colectados, 3) que el trabajo especifique la información geográfica donde se obtuvieron las muestras e información sobre la enfermedad (ej. patógeno identificado, individuos positivos)

Para cuantificar el desarrollo, estructura, dinámica, tendencias y relaciones de la práctica científica en el área de las EI, se realizó un análisis cienciométrico de los trabajos compilados utilizando el paquete bibliometrix de R [25]. Para el desarrollo de este análisis se siguieron las cinco etapas propuesta por Michán y Muñoz-Velasco [26]:

- Recuperación: Consiste en la selección de las fuentes de información, esto es la colección bibliográfica digital.
- Migración: Comprende la extracción de metadatos de los registros seleccionados, la transferencia de la información extraída y la carga de esta en una nueva base de datos.
- Análisis: Procesamiento cuantitativo de la literatura. En esta se utilizan indicadores bibliométricos.
- Visualización: Obtención de figuras, gráficos y esquemas y mapas que reflejen las tendencias y los resultados de los análisis.
- Interpretación: Interpretación de los resultados para establecer tendencias de investigación.

Los análisis cenciometricos son una herramienta de evaluación del desarrollo de la actividad científica en diferentes niveles: individual, institucional, nacional o global, que están adquiriendo relevancia en tiempos recientes al permitir identificar áreas de oportunidad en la investigación científica.

Desarrollo de la plataforma

Conceptualización

El Atlas de enfermedades estar disponible a través de un servicio de Plataforma basado en web (“Platform-as-a-Service”, PaaS). El objetivo de la plataforma es permitir la integración de estas bases de datos en un sistema de análisis de acceso abierto para entidades académicas, gubernamentales y sociales. Además, la plataforma permitirá la construcción y

análisis de modelos espacialmente explícitos basados en algoritmos Bayesianos de aprendizaje de máquinas para evaluaciones de riesgo en escenarios actuales y de cambio climático. La conceptualización del desarrollo de la plataforma se presenta en la Figura 2, considerando desde la obtención de los datos primarios, integración al modelo de datos, desarrollo de los algoritmos de consulta y análisis, y finalmente el despliegue de resultados y visualizaciones.

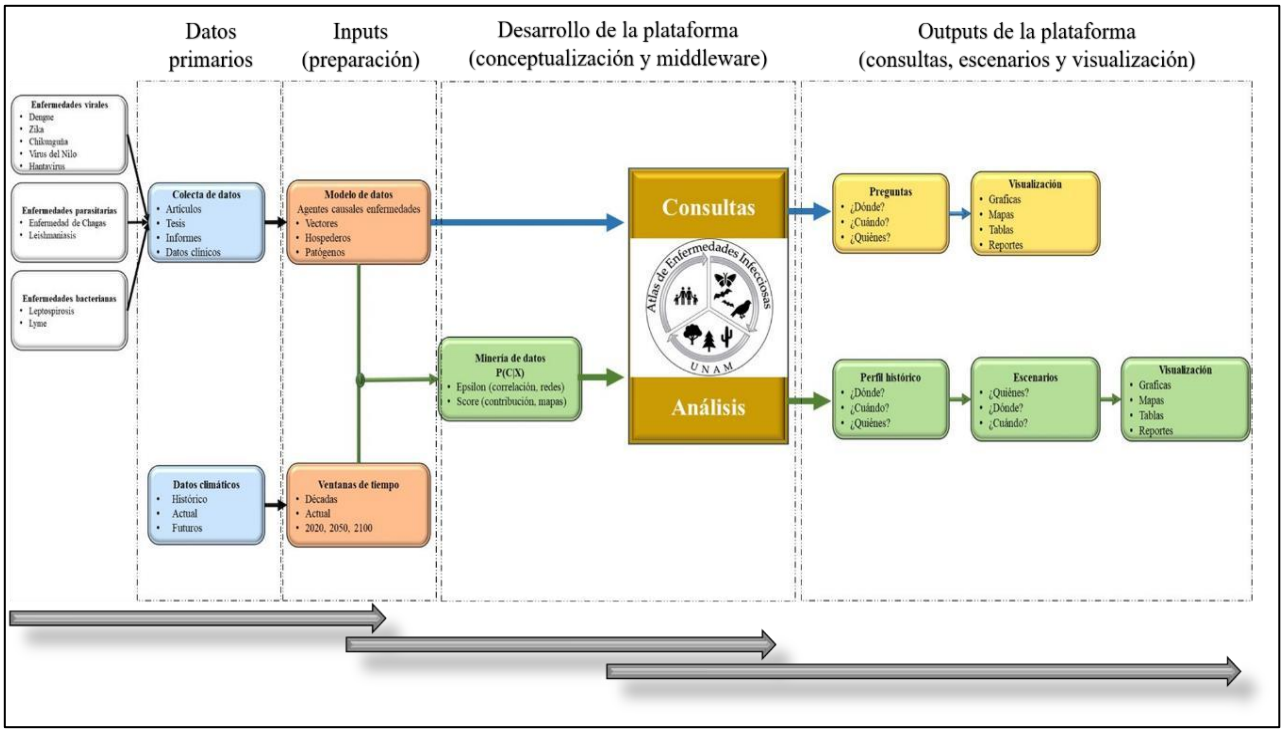


Figura 2. Conceptualización del sistema de consulta y análisis de la información sobre enfermedades infecciosas.

La interfaz del sistema de análisis tendrá cuatro componentes: 1) Consulta y definición de conjuntos de datos para el análisis; 2) preprocesamiento de datos para el análisis; 3) generación de estadísticas y aplicación de modelos de inferencia; 4) visualización de información (estadísticas, relaciones entre variables, distribuciones geográficas, etc.). La arquitectura de Atlas será modular y consiste en tres componentes principales: un “database builder”, un motor de procesamiento de datos y un cliente web con una interfaz de usuario gráfica (GUI).

Algoritmos Bayesianos

Para determinar el perfil bioclimático de las enfermedades se utilizará un marco de minería de datos espaciales que permite integrar y explorar diferentes tipos de información biológica, ambiental y sociodemográfica. Esta metodología ha sido desarrollada por los responsables de este proyecto en conjunto con un grupo multidisciplinario de investigación y ha sido ampliamente utilizado en el área de enfermedades zoonóticas [ej. 27-29]. Este marco teórico y analítico se basa en la creación de clasificadores Bayesianos del tipo $P(C|X)$, que es la probabilidad condicional de observar una clase C dada la presencia de los factores $X = (X_1, X_2, \ldots, X_n)$. Esta propuesta tiene dos desarrollos principales; i) pruebas binomiales ($\boldsymbol{\varepsilon}(C|X_{(t)})$) para determinar si uno o más factores $X_{(t)}$ (ej. temperatura) están correlacionados con una clase de interés, C, (ej. un patógenos), ii) creación de modelos geográficos aplicando una función de *score* para cuantificar la contribución individual o conjunta de una serie de factores (ej. precipitación y temperatura) que determina la presencia potencial de nuestra clase C, en una región particular.

Correlación entre variables: para determinar si uno o más factores $X_{(t)}$ están correlacionados con C en una manera inconsistente con la hipótesis nula $P(C)$, se crean modelos de la probabilidad condicional $P(C|X_{(t)})$, donde C es a clase de interés, por ejemplo, un patógeno, vector o caso de una enfermedad; y $X_{(t)} = (X_{(t)}, X_{(t)}, \ldots, X_{(tn)})$ es un vector de variables predictoras, por ejemplo, temperatura y precipitación. Para evaluar la confianza estadística de estas asociaciones se realiza la prueba binomial, e*psilon*, $\boldsymbol{\varepsilon}(C|X) = [N_X(P(C|X)-P(C))] /[(N_X*(P(C)*(1-P(C)))]^{½}$. De esta forma $\boldsymbol{\varepsilon}$ $(C|X)$ permite identificar la importancia relativa de los factores asociados a la presencia de C. Tal que, si $P(C \mid X_{(t)}) > P(C)$ pueden ser interpretados como factores de "nicho", mientras combinaciones de factores tal que $P(C| X_{(t)}) < P(C)$ representan el "anti-nicho", donde la presencia de C es desfavorecido relativo a la hipótesis nula.

Modelos espacialmente explícitos: para generar un modelo de distribución potencial la plataforma calculará una función de *score*: $S(X) = \sum^{n}_{i=1} ln\ P_____^{P(Xi|C)}$, donde X es el conjunto de variables potencialmente predictoras (ej. clima) que miden diferentes ejes del nicho ecológico de la clase de interés C. Para calcular $P(X_i|C) = {}^{N_{cxi}}/_{N_C}$ y $P(X_i|\underline{C}) = {}^{N_{xi}-N_{cxi}}/_{N-N_C}$, N_{cxi} es el número de sitios donde la clase C (ej. patógeno) y una variable predictora X_i (ej.

temperatura) co-ocurren, N_{xi} es el número de sitios con presencia de la variable X_i , N_c es el número de celdas con presencia de *C*, y $N_{\underline{c}}$ es el número de celdas sin presencia de *C*. Así, se determina el perfil de nicho $\boldsymbol{X}$ para cada sitio de nuestra región de interés, asignando el *score* correspondiente de cada variable, esto es: $S(\boldsymbol{X}) = S(X_1) + S(X_2) + ... + S(X_n)$. Los valores altos/bajos de *S*(X) indican si las condiciones son o no favorables para la presencia de *C.*

Este marco metodológico cuenta con varias ventajas importantes: i) Es probabilístico - permite calcular niveles de riesgo de emergencia de una enfermedad; ii) Siendo un marco Bayesiano, $P(C|X_{(t)})$ se ajusta a la presencia de nueva información $X'_{(t)}$, $P(C|X_{(t)})) \rightarrow P(C|X_{(t)},X'_{(t)})$ permitiendo ver si el riesgo de aparición de una enfermedad está aumentando o disminuyendo; iii) Es transparente - el peso de cada factor de riesgo, o combinación de factores, puede ser cuantificado y comparado, permitiendo un análisis de cuáles factores son los más importantes para el perfil de riesgo de brotes epidémicos y cuáles pueden ser modificados a través de una intervención; iv) Es computacionalmente muy eficiente - así probabilidades o riesgos para nuevas enfermedades pueden ser calculados rápidamente y las actualizaciones de riesgo de enfermedades existentes pueden ser llevados a cabo en modo masivo; v) Facilita la inclusión de datos de muy distintos formatos - datos categóricos, geoespaciales, temporales y no estructurados.

Caso de estudio: influencia del cambio climático en la distribución histórica de Trypanosoma cruzi

Para ejemplificar el tipo de análisis que podrá realizar la plataforma se tomó como caso de estudio la distribución del patógeno de la enfermedad de Chagas (*T. cruzi*). Para evaluar los cambios temporales en la presencia de *T. cruzi*, se utilizaron escenarios de uso/cambio de suelo (LUCC) desarrollados recientemente para México por Mendoza-Ponce y colaboradores (2020). Los escenarios LUCC contienen cuatro horizontes temporales históricos (1985, 1993 2002, 2011) y dos futuros (2050, 2070). Las clases de cobertura de LUCC son ocho coberturas naturales (bosque mesófilo, pastizales, vegetación hidrófila, matorral, bosque templado, bosque perennifolio, bosque caducifolio y otros tipos de vegetación) y cuatro coberturas antropogénicas (pastizales inducidos, agricultura de riego, agricultura de temporal y áreas urbanas).

Las proyecciones futuras de LUCC consideraron tres Trayectorias de Concentración

Representativas (RCP): 1) un escenario "Green" (RCP 2.6) que se refiere a un desarrollo socioeconómico sostenible mediante la reducción de la deforestación y la degradación ambiental. 2) escenario Business-as-usual (BAU) (RCP 4.5) en el que el desarrollo socioeconómico continúa sin cambios. 3) un escenario "Worst" (RCP 8.5) que refiere un mundo con un desarrollo insostenible aumentando las tasas de deforestación. Las proyecciones LUCC consideran cuatro Modelos de Circulación General (GCM) (CNRMC-M5; GFDL-CM3; HADGEM2-E5; MPI-ESM-LR).

Como variables climáticas se utilizó la temperatura media anual (Bio01) y la precipitación anula (Bio12). Las capas climáticas históricas y futuras se obtuvieron del portal Worlclim (wwwworldclim.org). Para acoplar los escenarios climáticos y LUCC obtuvimos variables históricas para los años 1985 (promedio de 1976-1995), 1993 (promedio de 1984-2003), 2002 (promedio de 1993-2012), 2011 (promedio de 2002-2018) y dos Horizontes de tiempo futuro 2050 (promedio de 2041-2060) y 2070 (promedio de 2061-2080). Para las proyecciones climáticas futuras, seleccionamos los tres RCP y los cuatro GCM utilizados en las proyecciones LUCC.

Para modelar la distribución potencial de *T. cruzi* se utilizó la función de *score* $S(C|\boldsymbol{X}_{(x\alpha)})$, que es una medida de la probabilidad de encontrar la distribución de *C* (presencia de *T. cruzi*) cuando el perfil ecológico en una región espacial es $\boldsymbol{X}$, donde $\boldsymbol{X}$ es el conjunto completo de variables utilizadas. Se cuantifico la contribución de *score*, $S(C|X_k)$, de cada clase individual de LUCC y cada rango de temperatura y precipitación (X_k), para la presencia de *T. cruzi*. Luego aplicamos el modelo resultante a una malla espacial con celdas (x_α) de 5km^2 adicionando las contribuciones individuales en cada celda (x_α), es decir, $S(C|\mathbf{X}_{(x\alpha)}) = S(X_{\text{crop}}) + S(X_{\text{temp 25°}}) + S(X_{\text{prec 300mm}}) + ... + S(X_n)$; así, podemos determinar el perfil ecológico, $\mathbf{X}$, para cada celda espacial (x_α). Cuanto mayor/menor sea el valor $S(C|\boldsymbol{X}_{(x\alpha)})$, se determinan las condiciones favorables/desfavorables para la presencia de *C*. Se consideró el modelo del periodo 1985 como el escenario base para hacer las proyecciones temporales.

Resultados

Base de Datos

La búsqueda de literatura dio como resultado un total de 4,865 documentos, entre artículos, tesis y reportes médicos. En un primer filtrado de acuerdo a los criterios de

inclusión/exclusión se seleccionaron 456 documentos. Finalmente, únicamente 209 documentos cumplieron con los criterios necesarios para ser incluidos en la base de datos. Al final del procesamiento de la literatura científica y reportes médicos se han acumulado un total de 147,830 registros en la base de datos para las nueve enfermedades seleccionadas. De acuerdo a cada plantilla, de estos datos 1,358 corresponden a información de vectores, 73,132 a hospederos y 73,229 a patógenos. Cabe mencionar que los datos capturados tuvieron un proceso de revisión y validación taxonómica y geográfica para su captura. En el Cuadro 2 se presenta la información correspondiente a cada enfermedad y a cada una de las plantillas.

Cuadro 2. Numero de registros para cada enfermedad indicando el número de datos por plantilla

Enfermedad	Abreviatura	Vectores	Hospederos	Patógenos
Enfermedad de Chagas	CHG	1168	948	1984
Enfermedad de Lyme	LYM		49	49
Fiebre Chikunguña	CHIKV		149	149
Fiebre del Dengue	DENV	48	70023	70107
Fiebre del Nilo	WNV		32	32
Fiebre del Zika	ZIKV	2	99	101
Hantavirosis	HANV		3	3
Leishmaniasis	LSH	140	297	382
Leptospirosis	LPT		532	532
TOTAL		**1358**	**72132**	**73339**

La información sobre la enfermedad de Lyme se utilizó en una publicación sobre el potencial de dispersión de la enfermedad en México desde sus zonas endémicas en Estados Unidos. El patógeno de la enfermedad de Lyme es una bacteria que se transmite a través de la picadura de garrapatas, y actualmente está catalogada como exótica en México. Sin embargo, los datos capturados indican que hay ciclos de transmisión autóctonos y, por lo tanto, existe el riesgo que esta enfermedad comience a tener un impacto en la sociedad, sobre todo por ser una enfermedad crónica sin vacunas o fármacos para su tratamiento. Este artículo fue publicado en la revista *Journal of Vector Ecology*, mostrando la importancia de contar con un repositorio de enfermedades para actualizar el conocimiento y la situación de actual

de las diferentes enfermedades, además de facilitar su uso para investigaciones eco-epidemiológicas.

Con la información geográfica se exploró el patrón de distribución de las enfermedades a nivel estatal, este tipo de análisis permiten identificar el riesgo de exposición de las poblaciones humanas a una gran diversidad de patógenos. El mapa resultante muestra que los estados de las vertientes del Pacifico y Golfo de México, así como la Península de Yucatán contienen la mayor diversidad de enfermedades (>6). Destaca Chiapas como el único estado con presencia de 8 enfermedades (Figura 3). Evaluar este patrón de distribución, así como sus potenciales reconfiguraciones por influencia de cambios ambientales (ej. cambio climático), son el insumo fundamental en los planes de vigilancia epidemiológica e implementación de políticas de intervención.

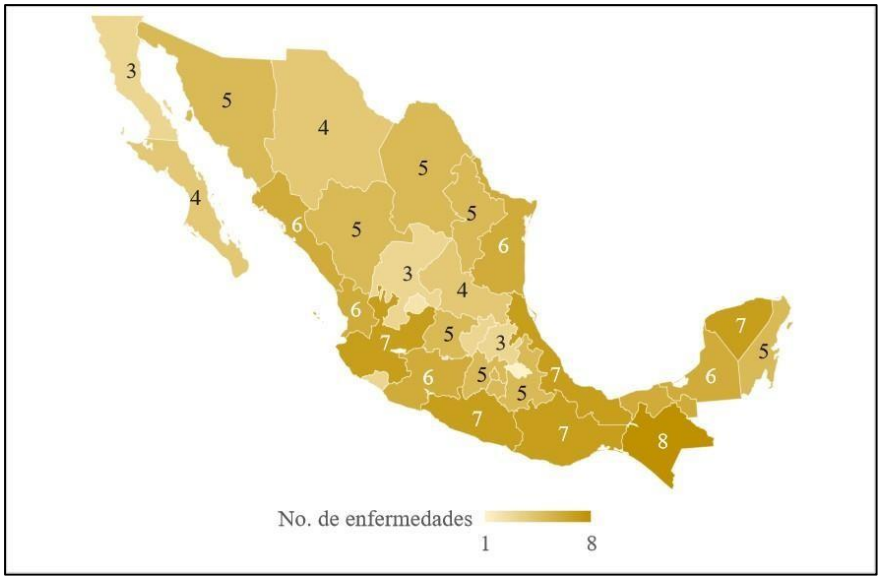


Figura 3. Riqueza de patógenos por estado en México.

Análisis cenciometrico

Se evaluó la tendencia temporal en la publicación de investigaciones sobre las enfermedades estudiadas. Este análisis se realizó para la enfermedad de Chagas, Leishmaniasis, y las enfermedades virales en conjunto (DENV, ZIKAV, CHIKV, WNV). En todos los casos observamos que las investigaciones enfocadas a determinar la presencia de los patógenos se incrementan en años recientes (a partir de los 2000's) (Figura 4). Este aumento en años recientes puede deberse a un avance y mayor acceso a técnicas moleculares en estudios biomédicos. Sin embargo, esta tendencia debe ser considerada cuando se trata de

establecer escenarios de potencial dispersión de los patógenos, ya que, se podrían estar proponiendo sitios donde la enfermedad ya estaba presente pero no documentada.

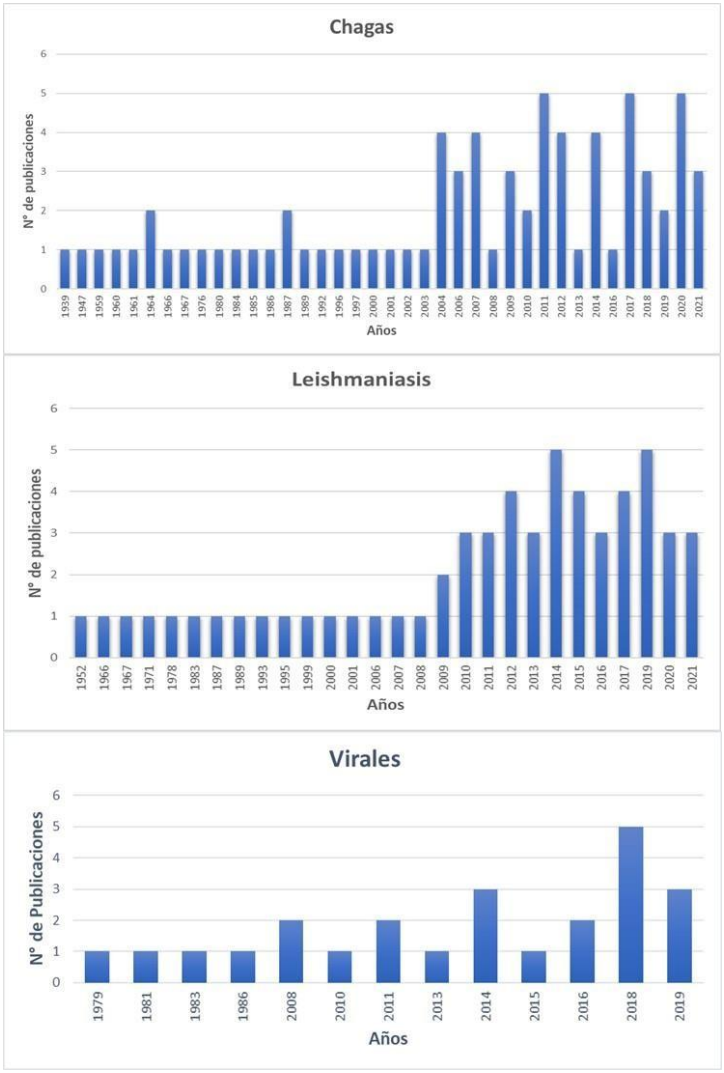


Figura 4. Número de publicaciones por año.

En cuanto a la cobertura geográfica, se observa que 74% del total de publicaciones corresponden a estudios realizados en 13 estados (40% de los estados del país). Destacan los estados del sureste mexicano y de la vertiente del Pacifico al concentrar un gran número de estudios (Figura 5). Esta cobertura geográfica representa vacíos de información en regiones del centro y norte de México.

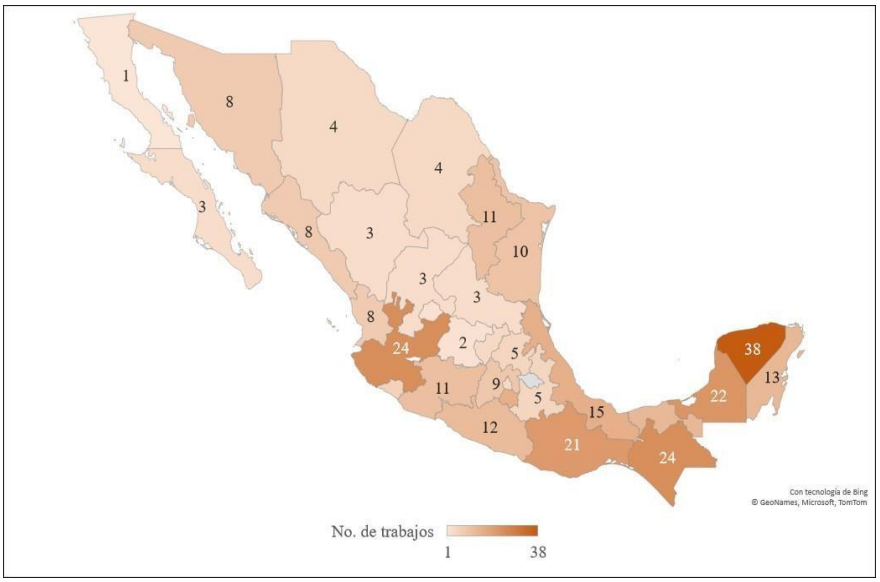


Figura 5. Número de trabajos de investigación realizados por estado.

Este resultado es similar al analizar las publicaciones por enfermedad, donde pocos estados concentran el mayor número de estudios. Para el caso de Chagas 5 de 25 estados concentran el 51% de estudios, mientras que para Leishmaniasis en 4 de 18 estados se han realizado el 57% de investigaciones.

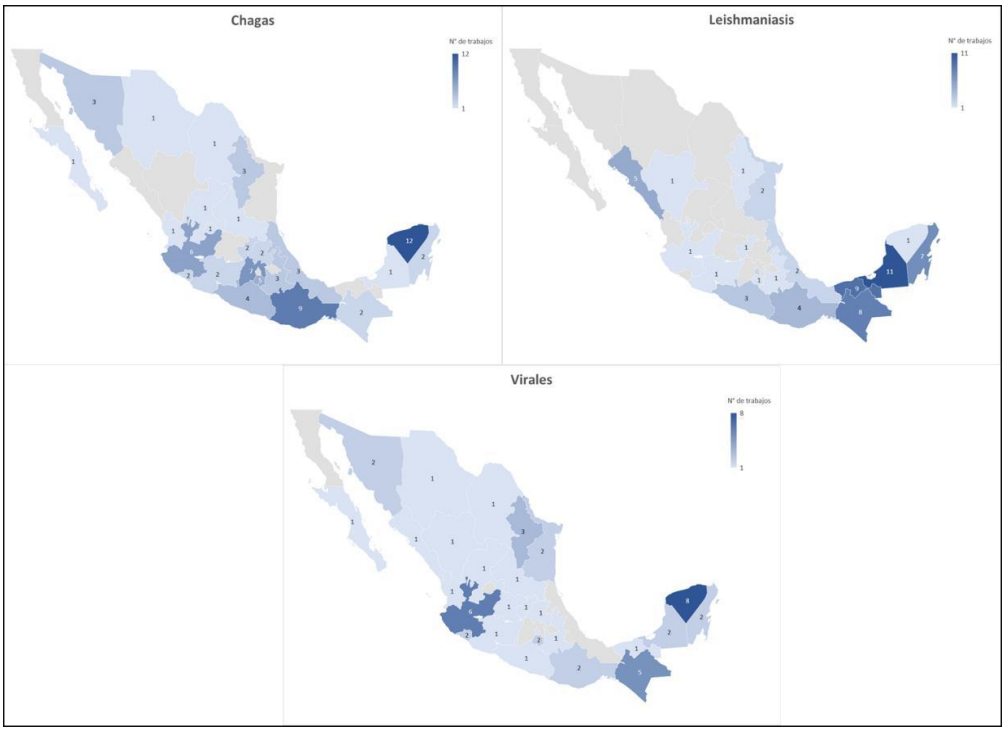


Figura 6. Numero de trabajos por estado por tipo de enfermedad

En cuanto a participación institucional, las entidades con mayor producción científica en el área de enfermedades es la Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad Nacional Autónoma de México (Figura 7). Este resultado se refleja en la poca cobertura geografía de los estudios científicos por estado.

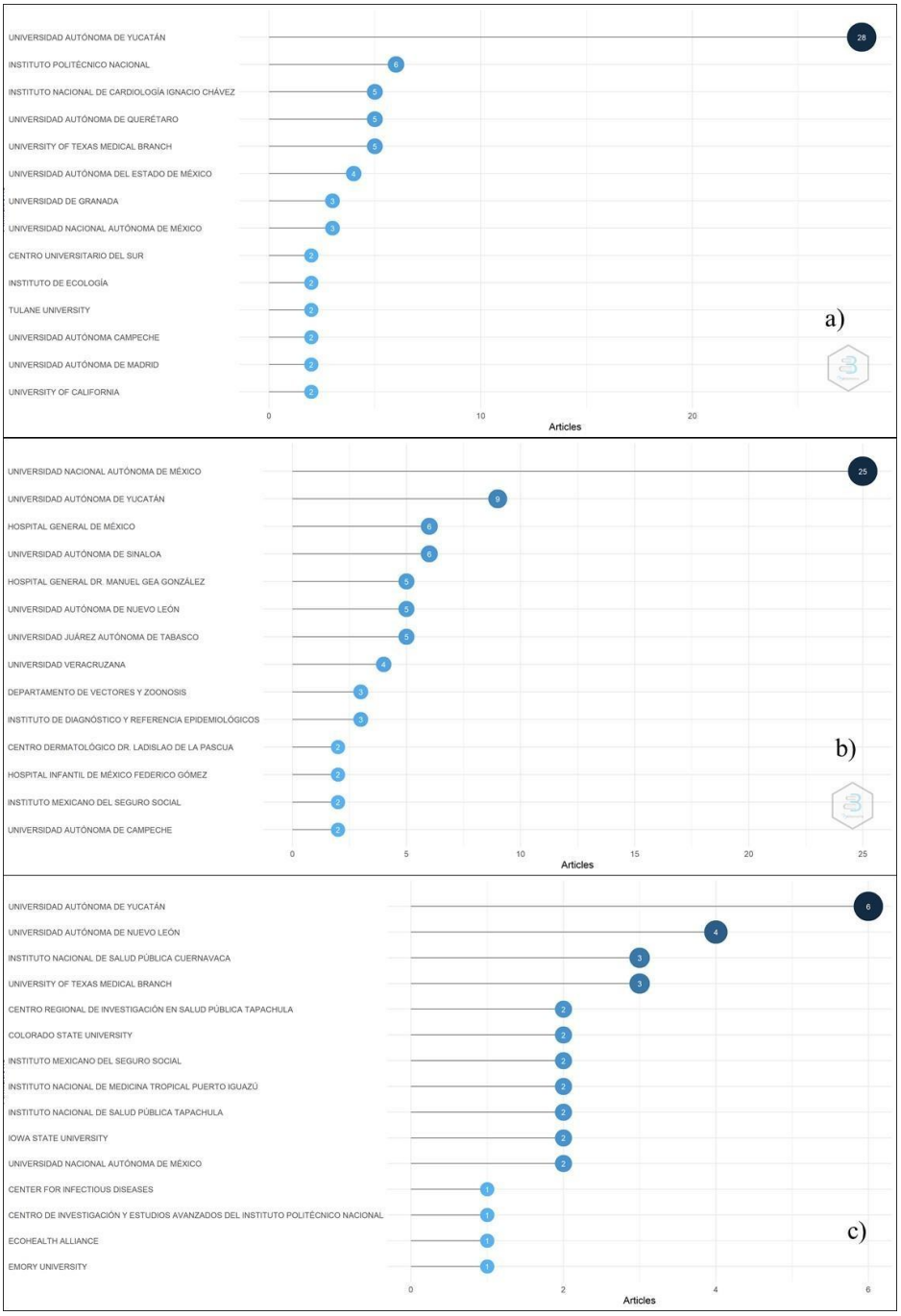


Figura 7. Instituciones con mayor producción científica en el área de enfermedades infecciosas. a) enfermedad de Chagas, b) Leishmaniasis, c) enfermedades virales.

Evaluando la colaboración entre los principales investigadores en enfermedades infecciosas, se observa una compartimentalización en el avance científico (Figura 8). El hecho de observar grupos separados en el estudio de enfermedades, implica una baja transferencia de resultados observados entre los grupos, y en consecuencia una fragmentación del conocimiento generado a través de décadas de estudio. La falta de integración de grupos de investigación de diferentes disciplinas e instituciones limitara el entendimiento de la dinámica de enfermedades, por lo tanto, se sebe migrar a una nueva forma de realizar investigación colaborativa, multi, intra e interdisciplinaria, sobre todo en temas de importancia global como son las enfermedades emergentes y reemergentes.

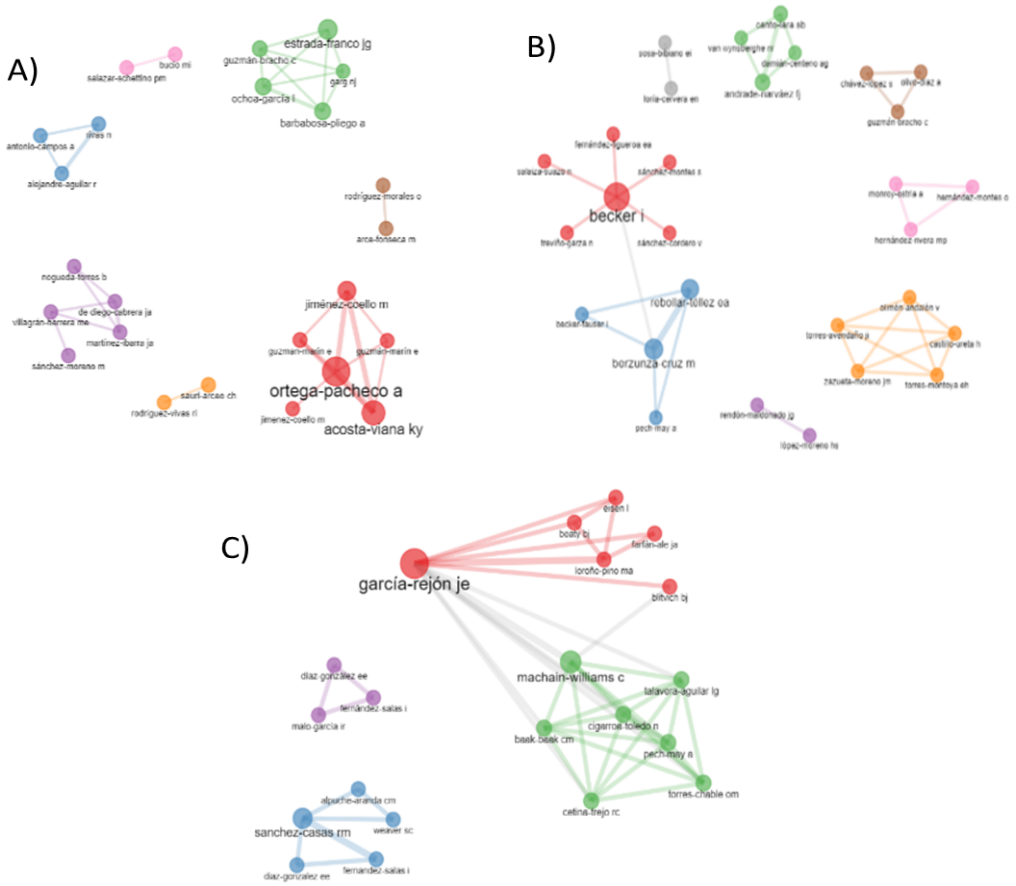


Figura 8. Redes de colaboración entre investigadores de enfermedades infecciosas. a) Enfermedad de Chagas, b) Leishmaniasis, c) enfermedades virales.

Desarrollo de la plataforma

Se está desarrollando la Plataforma EpI-SPECIES para acceder a la información del Atlas de enfermedades. EpI-SPECIES es un sistema distribuido como código abierto (open source) y constituido por un *Backend*, un *Middleware* y *Frontend*. Durante este primer año del proyecto se ha desarrollado el *Backend* encargado de llevar a cabo un proceso *ETL* (Extraer, Transformar, Cargar) para múltiples fuentes de datos en múltiples formatos, (rasters, datos georreferenciados, mapas de polígonos) e integrarlos en una base de datos de PostgreSQL. Así mismo, se ha desarrollado el motor de procesamiento de datos de la Plataforma (*Middleware*) este permite cargar la información y ejecutar el análisis de datos aplicando los algoritmos Bayesianos integrados en la plataforma.

Para la interfaz gráfica (*Frontend*) se tiene una versión beta que permite al usuario conectarse con el *Backend* para seleccionar la clase de interés, *C* (patógeno, vector u hospedero), definir los factores potencialmente predictivos, *X*, (ej. temperatura) y visualizar los resultados. EpI-SPECIES se puede acceder en el siguiente enlace https://epispecies.c3.unam.mx/. La Figura 9 muestra la *Landing Page* de la plataforma. Esta página tiene dos vinculos: "*Más información sobre EPI-SPECIES*" e "*Ir a Análisis de Nicho*". El primero permite acceder a *CHILAM*, un laboratorio virtual para la simulación de sistemas complejos (https://chilam.c3.unam.mx/), donde se describen los elementos de EpISPECIES (https://chilam.c3.unam.mx/proyectos/epi-species). El segundo vinculo (*Ir a Análisis de Nicho*) nos lleva a la plataforma EpI-SPECIES, donde se accede a la interfaz gráfica para la consulta y análisis de datos (https://epispecies.c3.unam.mx/geoportal_v0.1.html).

Figura 9. *Landing page* de EpI-SPECIES

La interfaz de análisis de nicho de EpI-SPECIES tiene tres módulos, los cuales se describirán a continuación utilizando como caso de estudio el patógeno de la enfermedad de Chagas, *Tripanosoma cruzi*. En el primer módulo se selecciona (1) y visualiza (2) la distribución de nuestra clase de interés (Figura 10). La plataforma integra una capa vectorial de estados y municipios de México para visualizar la distribución de la Clase.

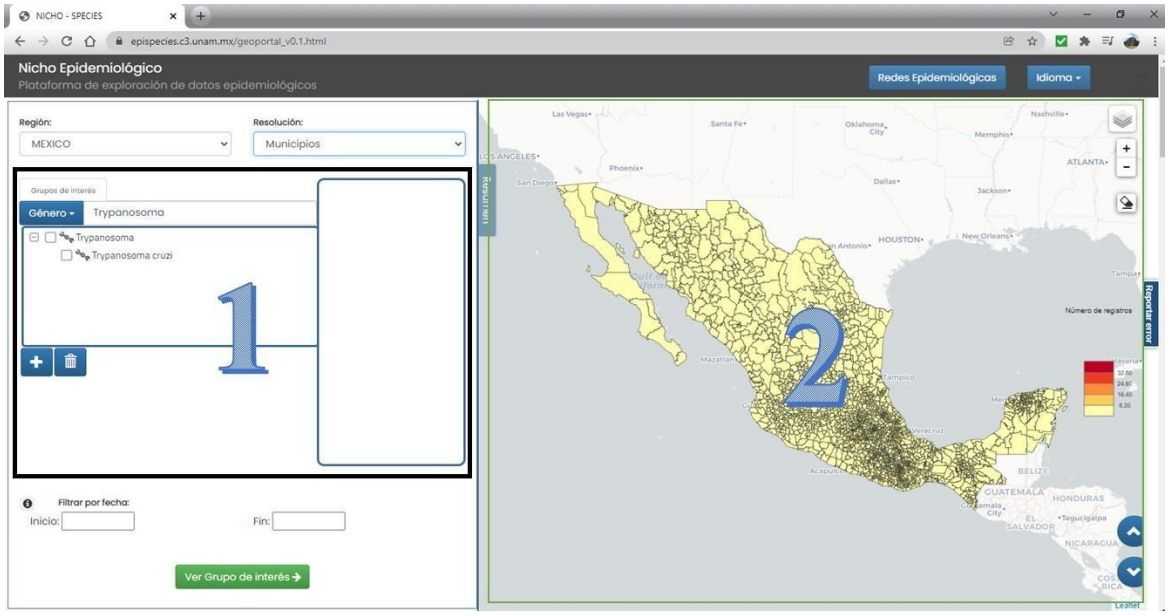


Figura 10. Modulo para selección y visualización de la distribución de la clase de interés

En el segundo módulo de EpI-SPECIES se seleccionan los factores potencialmente predictivos para la presencia del agente de interés (Figura 11). La plataforma tiene actualmente precargados las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB-CONABIO, https://www.snib.mx/), Las variables poblacionales y socioeconómicas del Censo de Población y Vivienda, 2010 de INEGI (https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/), 19 variables bioclimáticas para el tiempo actual del repositorio WorldClim (https://www.worldclim.org/).Estas capas de información se irán incrementado incluyendo escenarios de cambio climático en la segunda etapa del proyecto.

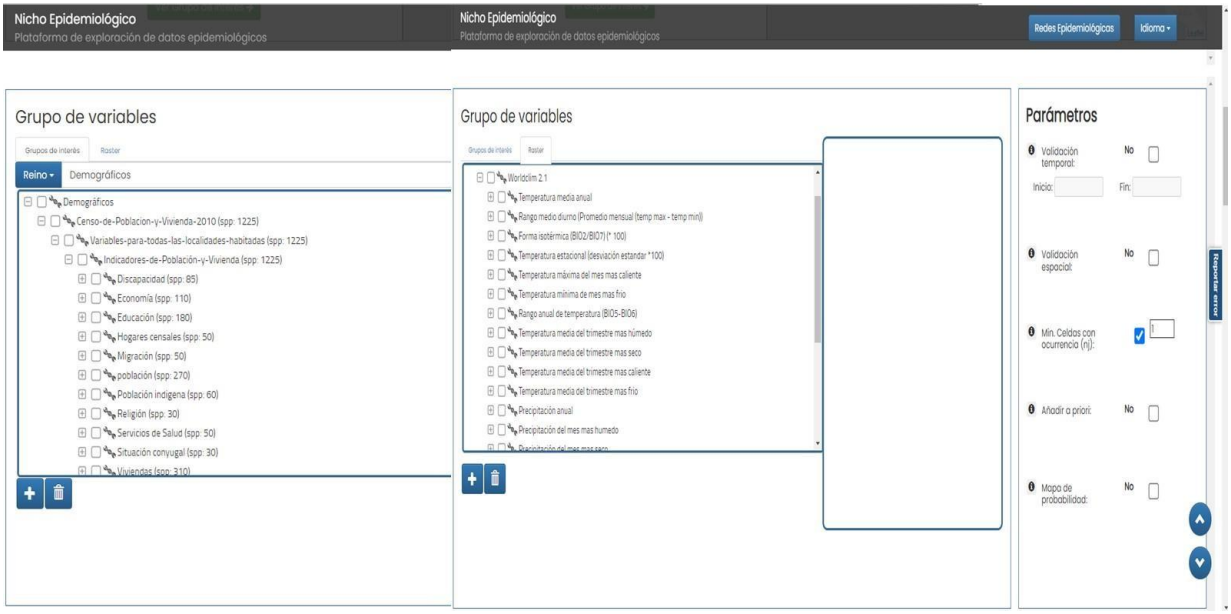


Figura 11. Módulo de selección de variables predictoras

El tercer modulo es para el despliegue de resultados, teniendo en primera instancia el modelo geográfico de distribución potencial de nuestra clase (1), seguido de estadísticas de desempeño del modelo (curva *recall*) y valores de correlación de cada factor con la clase (*epsilon*), así como su contribución al modelo geográfico (*score*) (2) (Figura 12). En el caso de estudio que se presenta, el mapa corresponde al modelo de distribución de *T. cruzi* con base en 8 variables de temperatura (Bio1= Temperatura media anual, Bio2= Rango medio diurno, Bio3= Isotermalidad, Bio4= Estacionalidad de la temperatura, Bio5= Temperatura máxima del mes más cálido, Bio6= Temperatura del mes más frio, Bio7= Rango de temperatura anual, Bio8= temperatura media del cuarto más húmedo. El resultado es a nivel

municipal, donde se observan los municipios con mayor probabilidad (*score* alto) de presencia de *T. cruzi* (rojo oscuro). Estos municipios presentan las condiciones de temperatura que pueden favorecer la presencia del patógeno.

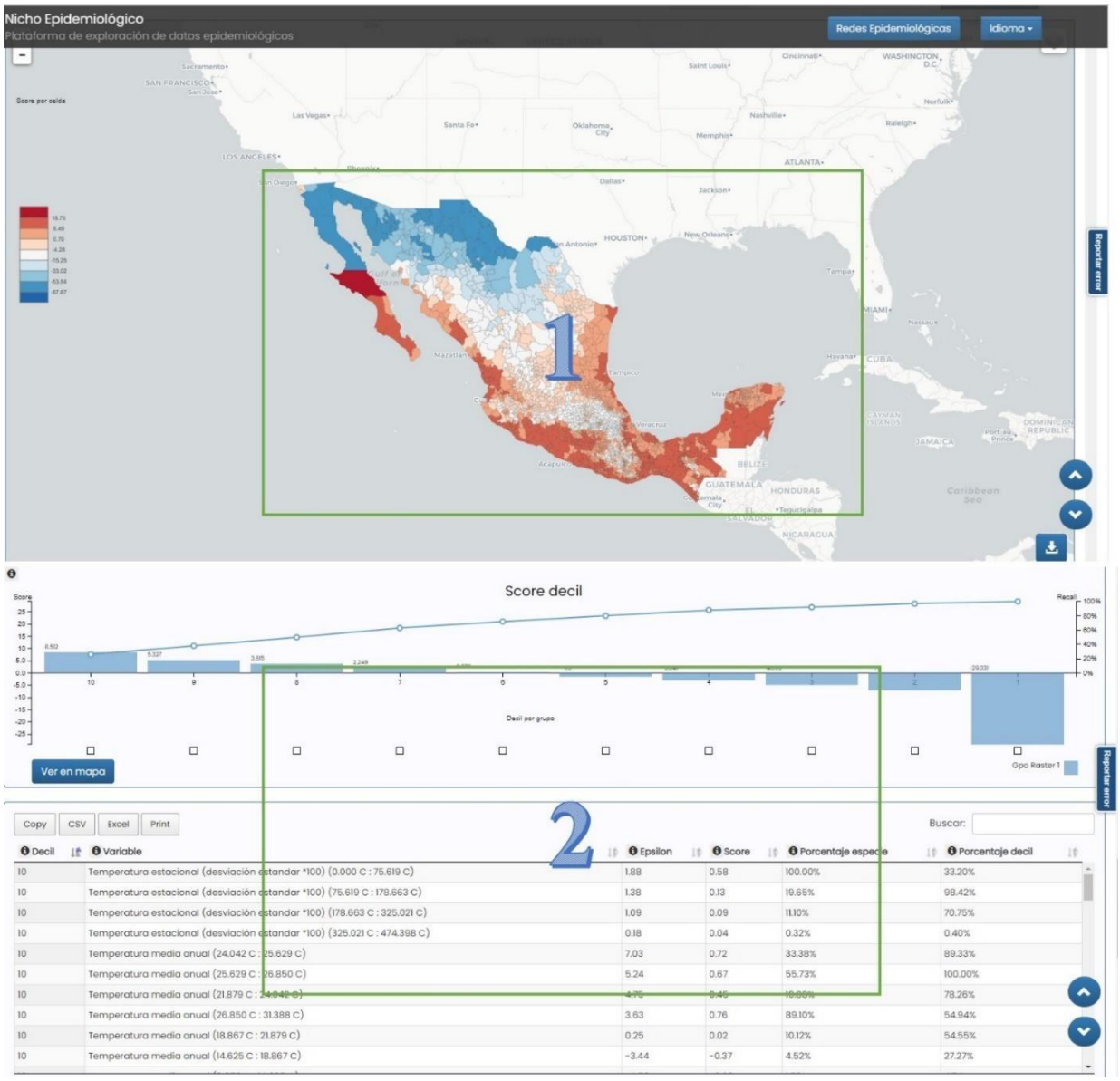


Figura 12. Módulo de visualización de resultados

Caso de estudio

Lo modelos de distribución potencial para *T. cruzi* combinando la contribución de la temperatura y precipitación con los mapas de LUCC, permiten identificar aquellas regiones

con condiciones adecuadas para el establecimiento de *T. cruzi*. De acuerdo al modelo LUCC-Clima de línea de base (1985), las condiciones favorables para la presencia de *T. cruzi* se encuentran principalmente en las vertientes del Pacífico y del Golfo de México. Esta distribución se mantiene en horizontes temporales recientes (áreas rojas; Figura 13), pero con un aumento del 19 al 36% de área con condiciones adecuadas (Figura 14). Los modelos de distribución para el 2050 y 2070 no muestran un aumento significativo en el escenario Green, por lo tanto, cambios en las políticas de desarrollo socioeconómico pueden evitar una expansión de las condiciones favorables para la presencia del patógeno. Por el contrario, los escenarios BAU y Worst mostraron un aumento significativo en el rango del 20 al 50% (Figura 14). Por lo tanto, los cambios en la cobertura terrestre y las condiciones climáticas debido a un desarrollo socioeconómico insostenible, favorecerán el aumento de sitios con condiciones favorables para el establecimiento de ciclos de transmisión de *T. cruzi*. La Figura 15 muestra que la distribución geográfica de *T. cruzi* podría expandirse hacia el centro de México en los escenarios BAU y Worts. En esas regiones se encuentran los estados más densamente poblados (por ejemplo, Ciudad de México, Estado de México).

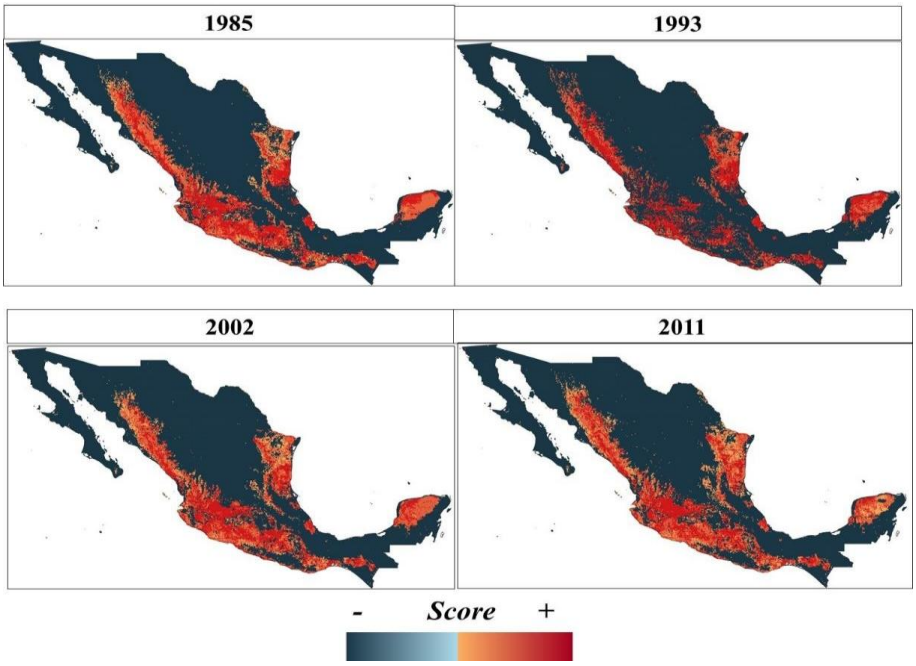


Figura 13. Distribución potencial de *T. cruzi* de acuerdo a las condiciones históricas de clima y LUCC

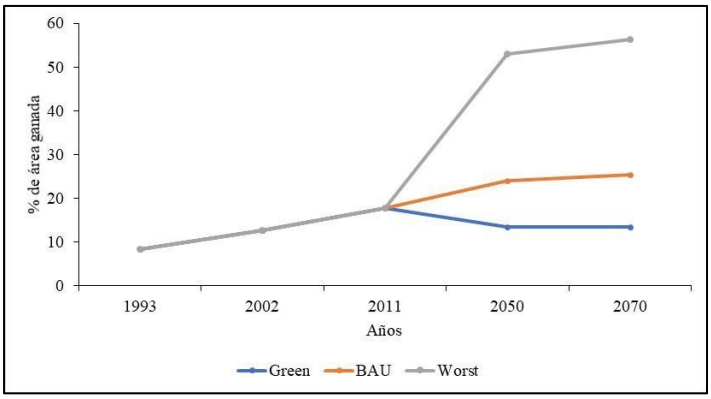


Figura 14. Porcentaje de área ganada para los diferentes escenarios de cambio climático.

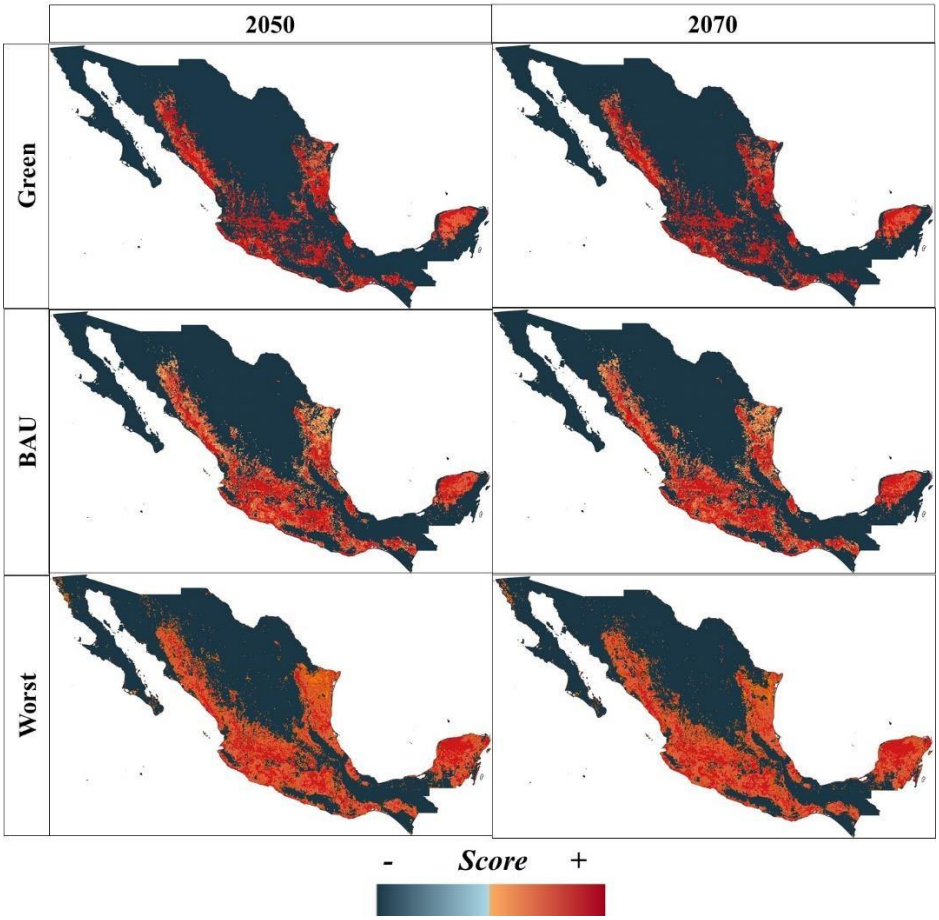


Figura 15. Distribución potencial de *T. cruzi* para las proyecciones de cambio de clima y LUCC al 2050 y 2070 en los diferentes escenarios RCP.

Conclusiones y Perspectivas

Este proyecto tuvo como meta principal sentar las bases para construir el primer repositorio nacional con información de los agentes causales para un grupo representativo enfermedades infecciosas presentes en México. Esta información conformara el primer Atlas digital de enfermedades infecciosas para México. La información compilada cubre una ventana de tiempo de 1900 al 2021 y es la primera base de datos de este tipo para México. Considerando la amenaza que representan las enfermedades a nivel mundial y el constante surgimiento de nuevas enfermedades en tiempos recientes, contar con información histórica de los agentes causales de diferentes enfermedades son el insumo fundamental para analizar las dinámicas espacio-temporales de estos padecimientos en la actualidad y en escenarios futuros de cambio ambientales. Sin embargo, al analizar las tendencias espacio-temporales de investigación en enfermedades, observamos que el número de trabajos científicos comenzó a incrementarse en tiempos recientes (después del año 2000). Además, la cobertura espacial está concentrada en pocos estados. Conocer la cobertura que ha tenido el desarrollo científico nos permitirá dirigir esfuerzos para llenar vacíos de información aprovechando la información histórica que se ha generado y los nuevos marcos teóricos y metodológicos que han sido propuestos actualmente.

Así mismo, la evaluación del trabajo científico generado en el periodo analizado, nos muestra una serie de grupos con poca comunicación y transferencia de resultados. Cambiar esta práctica histórica de la ciencia es uno de los retos en el corto plazo. Actualmente se busca implementar protocolos de investigación desde perspectivas multi-, inter- y transdisciplinaria e integrativos que prioricen la colaboración en cualquier área de investigación y eviten la compartimentalización científica. Esta perspectiva es la base de las llamadas ciencias de la complejidad, donde se busca estudiar los fenómenos considerando la complejidad asociada a ellos. Esta visión es fundamental al abordar temáticas que tienen repercusiones en diferentes niveles de la sociedad como es el caso de la enfermedades emergentes y reemergentes.

Ante la amenaza que representan las enfermedades infecciosas, lo cual quedo de manifiesto con la actual pandemia por el virus SARS-Cov2 con un impacto sin precedentes, este proyecto está generando las bases para tener un sistema que permita consultar y analizar la información del Atlas de enfermedades infecciosas. Se ha iniciado la construcción de la

plataforma EpI-SPECIES, la cual permite acceder a la información compilada por este proyecto, así como a su análisis correlacionándola con datos socioambientales. La plataforma utiliza algoritmos de clasificación Bayesianos, que son de desarrollo propio y que han sido utilizados en diferentes publicaciones ecológicas y eco-epidemiológicas. Durante este año se ha desarrollado el motor de procesamiento de datos de la Plataforma (*Middleware*), este permite cargar la información proveniente de diferentes repositorios y ejecutar el análisis de datos aplicando los algoritmos Bayesianos integrados. Aunque actualmente EpI-SPECIES cuenta con una interfaz gráfica (*Frontend*) para comunicarse con el *Backend*, y desplegar consultas y análisis de los datos, aun es una versión *beta*. Se están implementado diferentes procesos de evaluación para construir una interfaz que sea amigable para cualquier tipo de usuario. La versión final del *Frontend* se terminará en la siguiente fase del proyecto.

Finalmente, para ejemplificar la implementación del método analístico de EpI-SPECIES se presentó como caso de estudio un análisis del efecto del cambio climático en la distribución del patógeno *Trypanosoma cruzi*. Para este caso se combinaron mapas de temperatura y precipitación con mapas de uso de suelo. Los modelos de distribución obtenidos indican que si se continua con un desarrollo insostenible, sin cambios en políticas públicas, las regiones con condiciones favorables para el patógeno se incrementaran. De esta forma ejemplificamos como la metodología de minería de datos propuesta permite integrar diferentes tipos de variables que pueden influir en la distribución de una especie de interés y generar proyecciones bajo diferentes escenarios de cambio. Esto permitirá abordar un amplio abanico de preguntas de investigación en epidemiologia, ecología y biología en contextos ecológicos y geográficos.

Publicaciones derivadas del proyecto

González-Salazar, C*., Stephens, C.R, Meneses-Mosquera, A.K. 2021. Assessment of the potential establishment of Lyme endemic cycles in Mexico. Journal of Vector Ecology, 46(2): 207-220. https://doi.org/10.52707/1081-1710-46.2.20710.

González-Salazar, C.*, Meneses-Mosquera, A.K., Aguirre-Peña, A., Fernández-Castel, K.P.J., Stephens, C.R., Mendoza-Ponce, A., et al. 2022. Toward new epidemiological landscapes of Trypanosoma cruzi (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) transmission under future human-modified land cover and climatic change in Mexico. Tropical

medicine and infectious disease. 7(9): 221. https://doi.org/10.3390/tropicalmed7090221.

Rengifo-Correa, L., González-Salazar, C., Stephens, C.R. 2023. Disentangling the contributions of biotic and abiotic predictors in the niche and the species distribution model of Trypanosoma cruzi, etiological agent of Chagas disease. Acta Tropica. 238: 106757. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106757.

Formación de recursos humanos

1. Itzel Eugenia Saldaña Rangel. Tesina: *Dengue en México y su relación con la temperatura y precipitación: Una revisión sistemática y análisis de la literatura de 1940 – 2020*. Licenciatura en Biología. Graduada
2. Brenda Melisa Medina Alvarado. Tesina: *Análisis espacial y temporal de los casos de Dengue en México.* Licenciatura en Biología. Graduada.
3. Karla Paola Jimena Fernández Castel. Servicio social. Finalizado

Actividades de difusión del proyecto en eventos académicos

1. Atlas de enfermedades infecciosas: una herramienta de eco-epidemiología espacial. "Taller nacional y jurisdiccional en zoonosis 2023: avances en el abordaje integral", Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). 22 de noviembre de 2023.
2. Atlas de enfermedades infecciosas: una herramienta de eco-epidemiología espacial. "Primera Reunión Nacional de Rickettsiosis en el marco de Una Sola Salud", Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). 31 de agosto de 2023.
3. Atlas de enfermedades infecciosas: una herramienta de eco-epidemiología espacial. Modulo 19. Herramientas para el análisis de cambio climático disponibles en el PINCC. Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM. 8 de junio de 2023
4. Atlas de enfermedades infecciosas: una herramienta de eco-epidemiología espacial. Seminario Institucional. Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México. 21 de abril de 2023
5. González-Salazar, C. Atlas de Enfermedades Infecciosas para Evaluaciones Riesgo en Escenarios de Cambio Climático en México (AEIRCC). XIII Congreso Nacional de

Investigación en Cambio Climático y 5° Congreso Latino de Investigación en Cambio Climático. 18 de octubre de 2023

6. Aguirre Peña, A & González-Salazar, C. Análisis del contexto socioambiental en la emergencia de la enfermedad de Chagas. 1er Congreso Estudiantil del ICAyCC. 12 al 14 de octubre de 2022

Actividades de difusión del proyecto en medios de comunicación

1. Entrevista Revista Vértigo. Atlas de enfermedades infecciosas de México. (2 de septiembre de 2023). https://www.vertigopolitico.com/columnas/notas/atlas-digital-enfermedades-infecciosas.
2. Un atlas para evitar las epidemias. Gaceta-UNAM (28 de agosto de 2023). https://www.gaceta.unam.mx/un-atlas-para-evitar-las-epidemias/.
3. Entrevista XEU-Noticias Veracruz. Atlas de enfermedades infecciosas de México. (16 de agosto de 2023). https://xeu.mx/nacional/1285452/unam-crea-un-atlas-de-enfermedades-infecciosas-en-esto-consiste.
4. Entrevista Noticias NMAS-FORO-TV Atlas de enfermedades infecciosas de México. https://www.nmas.com.mx/foro-tv/programas/hora-21/videos/asi-es-primer-atlas-enfermedades-infecciosas-mexico.
5. Un Atlas para hacer frente a las enfermedades infecciosas UNAM-Global-TV (15 de agosto de 2023) https://www.youtube.com/watch?v=vsT8bgF8QQc.

Colaboradores del proyecto

Académicos

M en C. Anny Katherinne Meneses Mosquera, Facultad de Ciencias, UNAM

Dr. Julián Andrés Velasco Vinasco, Investigador Asociado “C” de T.C., Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM.

Estudiantes

Karla Paola Jimena Fernández Castel. Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

Itzel Eugenia Saldaña Rangel. Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM.

Brenda Melisa Medina Alvarado. Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM.

Alejandra Aguirre Peña. Licenciatura en Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias, UNAM.

Referencias

1. Daszak, P. Cunningham, A.A., Hyatt, A.D. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife - threats to biodiversity and human health. Science 287, 443-449.
2. Pedersen, A.B. et al. (2007) Infectious Diseases and Extinction Risk in Wild Mammals. Conservation Biology 21, 1269-1279
3. Bueno-Marí, R., Almeida, A., Navarro, J. C. (2015). Emerging zoonoses: eco-epidemiology, involved mechanisms, and public health implications. Frontiers in public health, 3, 157
4. Acha, P.N., Szyfres, B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol. II Clamidiosis, Rickettsiosis y virosis. Organización Panamericana de la Salud. E.U.A.
5. Buhnerkempe, M.G., et al. (2015). Eight challenges in modelling disease ecology in multi-host, multiagent systems. Epidemics 10, 26–30
6. Shimshony, A. 2008. Zoonoses remain a significant concern in modern medicine. Infectious Disease News 21, 8.
7. Patz, J.A. et al. (2005). Health: Ecosystem Regulation of Infectious Diseases. Pp. 391- 415 In Millennium Ecosystem Assessment (Eds). Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends. Findings of the Condition and Trends Working Group Millennium Ecosystem Assessment Series. Island Press.
8. Jones, K.E., et al. (2008) Global trends in emerging infectious diseases. Nature 451, 990-994
9. Morse, S.S. (1995). Factors in the emergence of infectious diseases. Emerging Infectious Diseases, 1, 7–15
10. Castro, M.C., et al. (2019). Development, environmental degradation, and disease spread in the Brazilian Amazon. PLoS Biology, 17, 4–11.
11. Chaves, L.F., et al. (2008). Social exclusion modifies climate and deforestation impacts on a vectorborne disease. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2, 1–8

12. Morris, A.L., et al. (2016). Deforestation-driven food-web collapse linked to emerging tropical infectious disease, mycobacterium ulcerans. Science Advances, 2(12).

13. Wolfe, N.D., et al. (2005). Bushmeat hunting, deforestation, and prediction of zoonotic disease emergence. Emerging Infectious Diseases, 11, 1822–1827

14. Hotez, P.J., et al. (2008). The neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: A review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2(9).

15. Maskin, E., et al. (2019). The economics of malaria control in an age of declining aid. Nature Communications, 10, 1–5

16. Arguin, P.M., Marano, N., Freedman, D.O. (2009). Globally mobile populations and the spread of emerging pathogens. Emerging infectious diseases, 15, 1713.

17. Worm, B., et al. (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. science, 314(5800), 787-790.

18. Munguía, M., Trejo, I., González-Salazar, C., & Pérez-Maqueo, O. (2016). Human impact gradient on mammalian biodiversity. Global ecology and conservation, 6, 79-92.

19. Reisen, W.K. (2010). Landscape epidemiology of vector-borne diseases. Annual review of entomology, 55, 461-483.

20. Plantegenest, M., Le May, C., Fabre, F. (2007). Landscape epidemiology of plant diseases. Journal of the Royal Society Interface, 4, 963-972.

21. Brooks, D.R., Hoberg, E. P. (2007). How will global climate change affect parasite-host assemblages? Trends in parasitology, 23, 571-574.

22. Feria-Arroyo, T.P., et al. (2014). Implications of climate change on the distribution of the tick vector Ixodes scapularis and risk for Lyme disease in the Texas-Mexico transboundary region. Parasites & Vectors. 7, 199

23. Garza, M., et al. (2014). Projected Future Distributions of Vectors of Trypanosoma cruzi in North America under Climate Change Scenarios. PLoS Neglected Tropical Diseases 8

24. Stephens, C.R., et al. (2009). Using biotic interaction networks for prediction in biodiversity and emerging diseases. PLoS One 4: e5725

25. Aria, M., Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, Journal of Informetrics, 11, 959-975.

26. Michán, L., Muñoz-Velasco, I. (2013). Scientometrics for the medical sciences: Definitions, applications and perspectives. Revista de Investigación En Educación Médica, 2, 100-106

27. González-Salazar, C., Stephens C. R., Sánchez-Cordero, V. (2017). Predicting the Potential Role of Non-human Hosts in Zika Virus Maintenance. Ecohealth 14,171-177.

28. Rengifo-Correa L., et al. (2017) Understanding transmissibility patterns of Chagas disease through complex vector-host networks. Parasitology, 144, 760-772.

29. Berzunza-Cruz M, et al. (2015). Leishmania (L.) mexicana Infected Bats in Mexico: Novel Potential Reservoirs. PLoS Neglected Tropical Diseases 9, 1-15

Anexos

Catálogos desarrollados para el llenado de las plantillas del Atlas de enfermedades

DICCIONARIO DE DATOS: ***DATOS PATÓGENOS***

Identificador único del ejemplar

Nombre del campo: llavedeejemplar

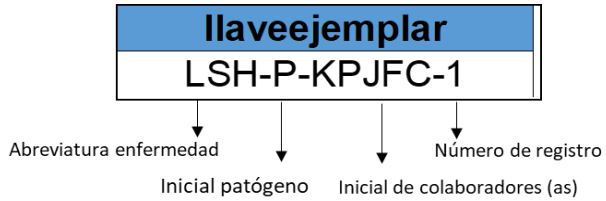
Descripción: Clave generada que identifica de manera única al ejemplar. Se asigna en el momento en que el ejemplar se registra.

Dato obligatorio: Sí

Regla de sintaxis:

1. Formato del campo alfanumérico

Ejemplo:



Institución de investigación

Nombre del campo: NombreInstitucióninvestigación

Descripción: nombre de la institución que realizo la investigación y custodia la colección científica, o que avala el registro de un ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se capturó.
2. Cuando la información proviene de publicaciones científicas (artículo, libro, tesis, boletines, reportes), la institución de investigación corresponde a la del autor de correspondencia o donde se desarrolló el proyecto de investigación

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Identificador de la institución de investigación

Nombre del campo: CódigoInstitucióninvestigación

Descripción: abreviatura de la institución que realizo la investigación y custodia la colección científica, o que avala el registro de un ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se capturó.

2. El dominio del campo está determinado por el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o por el nombre oficialmente reconocido en documentos oficiales.

Regla de sintaxis:

1. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Institución que realizo el diagnóstico del patógeno

Nombre del campo: NombreInstituciónparticipante

Descripción: nombre de la institución que llevo a cabo la detección del patógeno.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera
2. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Código de la institución que realizo el diagnóstico del patógeno

Nombre del campo: CódigoInstituciónparticipante

Descripción: abreviatura de la institución que llevo a cabo la detección del patógeno.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Referencia

Nombre del campo: Referencia

Descripción: nombre de la publicación de donde se obtuvo el registro.

Dato obligatorio: Si, cuando el dato proviene de una publicación

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato proviene directamente de una institución de investigación o de salud pública.

Regla de sintaxis:

1. La referencia de artículos, libros y tesis deben escribirse de acuerdo al siguiente formato (APA sexta edición):

Artículos científicos

Los autores se escriben iniciando por el apellido y el nombre abreviado. Los autores van separados por coma. El año va entre paréntesis. El título de la publicación se escribe en altas y bajas. El nombre de la revista se escribe completo. Finalmente se escribe el volumen y número de páginas separados por ",".

Variación de acuerdo a los autores

Un autor

Autor (es). (Año). Título. Nombre de la revista. Volumen (número), paginas.

De dos a siete autores

Se escriben todos los autores separados por coma y en el último se escribe "&".

Ocho a más autores

Se escriben los primeros seis autores, se ponen puntos suspensivos y se escribe el último autor

Guerbois, M., Fernandez-Salas, I., Azar, S. R., Danis-Lozano, R., Alpuche-Aranda C. M., Leal G.,…Weaver, S.C. (2016). Outbreak of Zika virus infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and first confirmed transmission by Aedes aegypti mosquitoes in the Americas. The Journal of infectious diseases, 214, 1349-1356.

Libros

Autor (es). (Año). Título. Lugar de publicación: Editorial.

Capítulos de libros

Autor (es). (Año). Título del capítulo. En nombre (es) (Ed.), Título del libro. (Paginas). Lugar de publicación: Editorial.

Publicación en versión electrónica

Autor (es). (Año). Título. Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx

Informe

Nombre de la organización. (Año). Título del informe (Número de la publicación). Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx

Tesis

Autor (es). (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre

de la institución, Lugar.

2. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Nombre de la publicación

Nombre del campo: Publicacion

Descripción: nombre de la publicación de donde proviene el dato.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato proviene directamente de una institución de investigación o de salud pública y no ha sido publicado en ningún medio.
2. El dominio del campo para revistas comprende el nombre aceptado en las principales bases de datos: Web of Sciencie, Scielo, Redalyc.
3. Cuando el dato proviene de un libro o capítulo de libro el valor será “Libro”
4. Cuando el registro proviene de boletines, reportes o páginas de internet, el valor del campo será “Reporte”
5. Cuando el registro proviene de una tesis el valor del campo será Tesis-Grado-Institución. Por ejemplo, Tesis-Doctorado-UNAM

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplo:

Referencia	Publicacion
Guerbois, M., Fernandez-Salas, I., Azar, S. R., Danis-Lozano, R., Alpuche-Aranda, C. M., Leal, G., Garcia-Malo, I. R., Diaz-Gonzalez, E. E., Casas-Martinez, M., Rossi, S. L., Del Río-Galván, S. L., Sanchez-Casas, R. M., Roundy, C. M., Wood, T. G., Widen, S. G., Vasilakis, N., & Weaver, S. C. (2016). Outbreak of Zika Virus Infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and First Confirmed Transmission by Aedes aegypti Mosquitoes in the Americas. Journal of Infectious Diseases, 214(9), 1349–1356. https://doi.org/10.1093/infdis/jiw302	*The Journal of infectious diseases*

Proyecto

Nombre del campo: Proyecto

Descripción: nombre de o de los proyectos que apoyaron la investigación.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se obtuvo.

Regla de sintaxis:

1. Se escribe la abreviatura de la institución que apoyo la investigación unidad con un guión a la clave del proyecto. Si son más de un proyecto se escriben todos con el mismo formato separados por coma.

Clasificación de la enfermedad de acuerdo al tipo de patógeno

Nombre del campo: TipoEnfermedad

Descripción: Describe el tipo de enfermedad de acuerdo al tipo de patógeno, virus, parásito, bacteria u hongo.

Dato obligatorio: Si

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se obtuvo.
2. El dominio del campo está determinado por:
    i. Virales: cuando el patógeno corresponde a un virus
    ii. Bacterianas: cuando el patógeno corresponde a una bacteria

iii. Parasitarias: cuando el patógeno corresponde a un parásito
iv. Micóticas: cuando el patógeno corresponde a un hongo

3. El valor del campo se llenará de acuerdo al catálogo de enfermedades zoonóticas anexo a este diccionario.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Nombre de la enfermedad

Nombre del campo: NombreEnfermedad

Descripción: Específica la enfermedad que se está evaluando en los especímenes colectados.

Dato obligatorio: Si

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos considera todas las enfermedades de origen zoonótico presentes en México, por ejemplo, Leishmaniasis, Chagas, Dengue, etc. Los campos se llenarán siguiendo la nomenclatura del catálogo de enfermedades zoonóticas registradas en México. El catálogo se anexa a este diccionario de datos.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Variedad de la enfermedad

Nombre del campo: VariedadEnfermedad

Descripción: Especifica la variedad de la enfermedad que se identificó en los especímenes colectados.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos considera las variedades de las enfermedades identificadas en México, por ejemplo, para Leishmaniasis se tienen la variedad cutánea y visceral. Los campos se llenarán siguiendo la nomenclatura del catálogo de enfermedades zoonóticas registradas en México. Este catálogo se anexa a este diccionario de datos.
2. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato o que la enfermedad no cuenta con variedades.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Ejemplo:

VariedadEnfermedad
Leishmaniasis cutánea

Leishmaniasis monocutánea
Leishmaniasis visceral

Reino

Nombre del campo: Reino

Descripción: Nombre del Reino en el que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas, o que el estatus del taxón original (familia, género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Phylum

Nombre del campo: Phylum

Descripción: Nombre de la división o el phylum en el que se ubica el nombre del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Clase

Nombre del campo: Clase

Descripción: Nombre de la clase en la que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Orden

Nombre del campo: Orden

Descripción: Nombre del orden en el que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Familia

Nombre del campo: Familia

Descripción: Nombre de la familia en la que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Genero

Nombre del campo: Genero

Descripción: Nombre del Genero en que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Epíteto Especifico

Nombre del campo: Epítetoespecifico

Descripción: Nombre válido del epíteto reconocida en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con minúsculas

Epíteto Infraespecifico

Nombre del campo: VariedadInfraespecifica

Descripción: Describe las variedades infraespecíficas, genotípicas o de cepas que se pueden identificar de los patógenos

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El valor se conforma por la variedad del patógeno que proporciono el identificador

Regla de sintaxis:

El valor seguirá la nomenclatura establecida en el catálogo de enfermedades zoonóticas.

Ejemplo:

VariedadInfraespecifica

LSH-LC	Leishmaniasis cutánea
LSH-LV	Leishmaniasis visceral
LSH-LM	Leishmaniasis monocutánea

Nombre Científico

Nombre del campo: Nombrecientífico

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó al patógeno reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de referencias especializadas

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
2. Si el patógeno no fue determinado hasta especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.
3. Para virus el nombre científico corresponde al nombre aceptado del virus, por ejemplo, Sars-cov2

Autoridad y año del género o especie

Nombre del campo: AutorNombreCientifico

Descripción: Autor(es) y año de publicación de la descripción del género, especie (binomio, trinomio, etc.), dependiendo a que nivel se encuentre determinado el ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor “NO DISPONIBLE” significa que se desconoce el autor del género o especie.
2. El valor “NO APLICA” significa que es una especie no descrita formalmente.
3. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de género o que no se encontró en algún catálogo o fuente de información.

País

Nombre del campo: Pais

Descripción: Especifica el país registrado por el colector, observador o por el capturista donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Estado

Nombre del campo: Estado

Descripción: Nombre del estado o división política equivalente, donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar respecto a los mapas de división política de México.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El domino del campo lo determina el marco geoestadístico de INEGI

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Municipio

Nombre del campo: Municipio

Descripción: Nombre del municipio donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar respecto a los mapas de división política municipal de México.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El domino del campo lo determina el marco geoestadístico de INEGI

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Localidad de recolecta u observación registrada

Nombre del campo: Localidad

Descripción: Referencia geográfica que describe la ubicación del lugar de recolecta u observación.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Longitud

Nombre del campo: LongitudDecimal

Descripción: Longitud de la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor está en el intervalo de -180 a 180.
2. Cuando las coordenadas originales están en grados, minutos y segundos, se realiza una conversión a grados decimales; si se desconoce el valor de los segundos se asignan 30'' para no sesgar el dato desconocido hacia los extremos (0 - 59).

Regla de sintaxis:

1. El dato se presenta en grados decimales
2. El número máximo de decimales es siete.

Reglas de Información:

1. Para el este del meridiano de Greenwich el dato es positivo (por ejemplo, Alemania).
2. Para el oeste del meridiano de Greenwich el dato es negativo (por ejemplo, México).

Ejemplo:

LongitudDecimla	LatitudDecimal
-90.2280550	20.3230556

Longitud

Latitud

Nombre del campo: LatitudDecimal

Descripción: Latitud de la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor está en el intervalo de -90 a 90.
2. Cuando las coordenadas originales están en grados, minutos y segundos, se realiza una conversión a grados decimales; si se desconoce el valor de los segundos se asignan 30'' para no sesgar el dato desconocido hacia los extremos (0 - 59).

Regla de sintaxis:

1. El dato se presenta en grados decimales
2. El número máximo de decimales es siete.

Reglas de Información:

1. Para el norte del ecuador el dato es positivo (por ejemplo, México).
2. Para el sur del ecuador el dato es negativo (por ejemplo, Argentina).

Ejemplo:

LongitudDecimla	LatitudDecimal
-90.2280550	20.3230556

Datum

Nombre del campo: Datum

Descripción: Sistema de referencia geodésico a partir del cual se obtuvo la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El Datum que se utilizará es el WGS84

Altitud para la coordenada geográfica

Nombre del campo: Altitud

Descripción: Altitud donde se ubica la coordenada geográfica proporcionada por el colector. Si esta no se proporciona se obtendrá del modelo de elevación ASTER GDEM2.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se proporcionó el valor de altitud en el modelo o que los ejemplares se ubican fuera del área que cubre el modelo digital de elevación.
2. Unidad de medida: metros

Ejemplo: 600

Hábitat donde se ubica la coordenada geográfica

Nombre del campo: Habitat

Descripción: Especifica el tipo de vegetación y uso del suelo donde se ubica la coordenada geográfica.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio de los valores permitidos considera los tipos de vegetación de acuerdo a la clasificación de INEGI, por ejemplo: Bosque de pino-encino, Selva baja caducifolia, selva alta perennifolia. Se consideran como hábitat los ambientes Urbano y Rural

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Microhábitat

Nombre del campo: Microhabitat

Descripción: Especifica el microhábitat donde se realizó la colecta.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio de los valores permitidos considera los microhábitats proporcionados por los colectores, por ejemplo, cuerpo de agua, estrato arbustivo, estrato arbóreo, suelo. Para ambientes urbanos y rural se consideran como microhábitat estructuras de origen humano, por ejemplo: casas, zoológicos, calles, cementerios, etc., así como potreros, áreas de cultivo

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Año

Nombre del campo: AñoColecta

Descripción: Es el año en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un año y no se especifica a detalle las fechas de colecta, se utiliza el año con el mayor número de meses de trabajo y en observaciones se menciona el período completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el formato de cuatro dígitos

Ejemplo: 2020.

Mes

Nombre del campo: MesColecta

Descripción: Es el mes en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un mes y no se especifica la fecha de colecta se toma la mediana de los meses y en observaciones se menciona el periodo completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el nombre del mes
2. El mes de escribe en minúsculas

Ejemplo: enero.

Día

Nombre del campo: DiaColecta

Descripción: Es el día en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un día y no se especifica el día en que se realizó cada colecta se toma la mediana de los días y en observaciones se menciona el periodo completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con formato de números enteros

Ejemplo: 1

Código de la muestra analizada

Nombre del campo: CodigoMuestra

Descripción: Describe el código de la muestra procesada en laboratorio para identificar el patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información sobre el método de colecta.

Regla de sintaxis

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Método de Identificación del Patógeno

Nombre del campo: MetodoDiagnostico

Descripción: Describe brevemente el método utilizado para identificar el patógeno.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por las pruebas utilizas en la determinación del patógeno.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplos: serología, PCR, etc.

Número de individuos probados para el patógeno

Nombre del campo: NumeroIndividuosProbados

Descripción: indica el número de individuos o pools que fueron probados para el patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es números enteros

Ejemplo: 20

Número de individuos positivos al patógeno

Nombre del campo: NumeroIndividuosPositivos

Descripción: indica el número e individuos o pools positivos al patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

El formato del campo es números enteros

Ejemplo: 2

Fecha de la prueba

Nombre del campo: FechaPrueba

Descripción: Es la fecha en la que se realizó la prueba de identificación del patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el formato aaaa-mm-dd.

Ejemplo: 2021-05-20

Nombre común del hospedero

Nombre del campo: NombreHospedero

Descripción: Indica el nombre del hospedero probado para el patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por los subgrupos biológicos.

Regla de sintaxis:

2. El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplos: Humano, ave, etc.

Nombre científico del hospedero

Nombre del campo: NombreCientificoHospedero

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó el ejemplar, reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
2. Si el hospedero no está determinado a nivel de especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.

Código del hospedero

Nombre del campo: LlaveIdentificadorHospedero

Descripción: Código asignado al ejemplar en la sección hospederos.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato corresponde al asignado en la sección de hospederos.
2. Si son varios hospederos se escriben todos los códigos separados por coma.

Ejemplo: LSH-H-KPJFC-1, LSH-H-KPJFC-20.

Nombre común del Vector

Nombre del campo: NombreVector

Descripción: Indica el nombre del vector probado para el patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

3. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

4. El dominio del campo está determinado por los subgrupos biológicos.

Regla de sintaxis:

El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplos: Humano, ave, etc.

Nombre científico del vector

Nombre del campo: NombreCientificoVector

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó el ejemplar, reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

2. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

3. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
4. Si el hospedero no está determinado a nivel de especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.

Código del vector

Nombre del campo: LlaveIdentificadorVector

Descripción: Código asignado al ejemplar en la sección vectores.

Dato obligatorio: No

Reglas:

2. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

3. El dato corresponde al asignado en la sección de vectores.
4. Si son varios vectores se escriben todos los códigos separados por coma.

Ejemplo: LSH-V-KPJFC-1, LSH-V-KPJFC-20.

Observaciones

Nombre del campo: Observaciones

Descripción: Este campo permite capturar información adicional que se considere relevante.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó ninguna información.

Regla de sintaxis:

El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda

DICCIONARIO DE DATOS: ***DATOS VECTORES***

Identificador único del ejemplar

Nombre del campo: llavedeejemplar

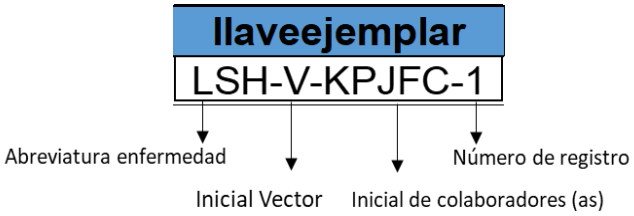
Descripción: Clave generada que identifica de manera única al ejemplar. Se asigna en el momento en que el ejemplar se registra.

Dato obligatorio: Sí

Regla de sintaxis:

1. Formato del campo alfanumérico

Ejemplo:



Institución de investigación

Nombre del campo: NombreInstitucióninvestigación

Descripción: nombre de la institución que realizo la investigación y custodia la colección científica, o que avala el registro de un ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se capturó.
2. Cuando la información proviene de publicaciones científicas (artículo, libro, tesis, boletines, reportes), la institución de investigación corresponde a la del autor de correspondencia o donde se desarrolló el proyecto de investigación

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Identificador de la institución de investigación

Nombre del campo: CódigoInstitucióninvestigación

Descripción: abreviatura de la institución que realizo la investigación y custodia la colección científica, o que avala el registro de un ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se capturó.

2. El dominio del campo está determinado por el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o por el nombre oficialmente reconocido en documentos oficiales.

Regla de sintaxis:

1. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Institución que realizo el diagnóstico del patógeno

Nombre del campo: NombreInstituciónparticipante

Descripción: nombre de la institución que llevo a cabo la detección del patógeno.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera
2. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Código de la institución que realizo el diagnóstico del patógeno

Nombre del campo: CódigoInstituciónparticipante

Descripción: abreviatura de la institución que llevo a cabo la detección del patógeno.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Código del espécimen

Nombre del campo: CodigoColeccion

Descripción: Código asignado al espécimen por la institución que lo resguarda.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe conforme a la institución lo proporcione.

Referencia

Nombre del campo: Referencia

Descripción: nombre de la publicación de donde se obtuvo el registro.

Dato obligatorio: Si, cuando el dato proviene de una publicación

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato proviene directamente de una institución de investigación o de salud pública.

Regla de sintaxis:

1. La referencia de artículos, libros y tesis deben escribirse de acuerdo al siguiente formato (APA sexta edición):

Artículos científicos

Los autores se escriben iniciando por el apellido y el nombre abreviado. Los autores van separados por coma. El año va entre paréntesis. El título de la publicación se escribe en altas y bajas. El nombre de la revista se escribe completo. Finalmente se escribe el volumen y número de páginas separados por ",".

Variación de acuerdo a los autores

Un autor

Autor (es). (Año). Título. Nombre de la revista. Volumen (número), páginas.

De dos a siete autores

Se escriben todos los autores separados por coma y en el último se escribe "&".

Ocho a más autores

Se escriben los primeros seis autores, se ponen puntos suspensivos y se escribe el último autor

Guerbois, M., Fernandez-Salas, I., Azar, S. R., Danis-Lozano, R., Alpuche-Aranda C. M., Leal G.,…Weaver, S.C. (2016). Outbreak of Zika virus infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and first confirmed transmission by Aedes aegypti mosquitoes in the Americas. The Journal of infectious diseases, 214, 1349-1356.

Libros

Autor (es). (Año). Título. Lugar de publicación: Editorial.

Capítulos de libros

Autor (es). (Año). Título del capítulo. En nombre (es) (Ed.), Título del libro. (Paginas). Lugar de publicación: Editorial.

Publicación en versión electrónica

Autor (es). (Año). Título. Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx

Informe

Nombre de la organización. (Año). Título del informe (Número de la publicación). Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx

Tesis

Autor (es). (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la institución, Lugar.

2. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Nombre de la publicación

Nombre del campo: Publicacion

Descripción: nombre de la publicación de donde proviene el dato.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato proviene directamente de una institución de investigación o de salud pública y no ha sido publicado en ningún medio.
2. El dominio del campo para revistas comprende el nombre aceptado en las principales bases de datos: Web of Sciencie, Scielo, Redalyc.
3. Cuando el dato proviene de un libro o capítulo de libro el valor será “Libro”
4. Cuando el registro proviene de boletines, reportes o páginas de internet, el valor del campo será “Reporte”
5. Cuando el registro proviene de una tesis el valor del campo será Tesis-Grado-Institución. Por ejemplo, Tesis-Doctorado-UNAM

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplo:

Referencia	Publicacion
Guerbois, M., Fernandez-Salas, I., Azar, S. R., Danis-Lozano, R., Alpuche-Aranda, C. M., Leal, G., Garcia-Malo, I. R., Diaz-Gonzalez, E. E., Casas-Martinez, M., Rossi, S. L., Del Río-Galván, S. L., Sanchez-Casas, R. M., Roundy, C. M., Wood, T. G., Widen, S. G., Vasilakis, N., & Weaver, S. C. (2016). Outbreak of Zika Virus Infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and First Confirmed Transmission by Aedes aegypti Mosquitoes in the Americas. Journal of Infectious Diseases, 214(9), 1349–1356. https://doi.org/10.1093/infdis/jiw302	*The Journal of infectious diseases*

Proyecto

Nombre del campo: Proyecto

Descripción: nombre de o de los proyectos que apoyaron la investigación.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se obtuvo.

Regla de sintaxis:

1. Se escribe la abreviatura de la institución que apoyo la investigación unidad con un guion a la clave del proyecto. Si son más de un proyecto se escriben todos con el mismo formato separados por coma.

Reino

Nombre del campo: Reino

Descripción: Nombre del Reino en el que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas, o que el estatus del taxón original (familia, género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Phylum

Nombre del campo: Phylum

Descripción: Nombre de la división o el phylum en el que se ubica el nombre del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Clase

Nombre del campo: Clase

Descripción: Nombre de la clase en la que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Orden

Nombre del campo: Orden

Descripción: Nombre del orden en el que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Familia

Nombre del campo: Familia

Descripción: Nombre de la familia en la que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Genero

Nombre del campo: Genero

Descripción: Nombre del Genero en que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Epíteto Especifico

Nombre del campo: Epítetoespecifico

Descripción: Nombre válido del epíteto reconocida en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con minúsculas

Epíteto Infraespecifico

Nombre del campo: Epítetoinfraespecifico

Descripción: Nombre válido del epíteto infraespecifico reconocida en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con minúsculas.

Nombre Científico

Nombre del campo: Nombrecientífico

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó el ejemplar, reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.

Autoridad y año del género o especie

Nombre del campo: AutorNombreCientifico

Descripción: Autor(es) y año de publicación de la descripción del género, especie (binomio, trinomio, etc.), dependiendo a que nivel se encuentre determinado el ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor “NO DISPONIBLE” significa que se desconoce el autor del género o especie.
2. El valor “NO APLICA” significa que es una especie no descrita formalmente.
3. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de género o que no se encontró en algún catálogo o fuente de información.

Referencia taxonómica del nombre válido

Nombre del campo: CatalogoTaxonomico

Descripción: Autor(es) y año de publicación del catálogo de autoridad, listado o diccionario o de otras referencias especializadas usadas por la CONABIO que respaldan el nombre válido del taxón (familia, género, especie).

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor “NO DISPONIBLE” significa que no se cuenta con la referencia del catálogo de autoridad, listado o diccionario.
2. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie, que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto, no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en las referencias bibliográficas especializadas.

Reglas de sintaxis:

1. El autor se escribe en su forma abreviada utilizando mayúsculas y minúsculas en nombres propios, mayúsculas en siglas o acrónimos de bases de datos en línea. Si son más de dos autores solo se pone el primero seguido de et al.
2. El año se escribe en cuatro dígitos, precedido por “, “.

Ejemplo: CONABIO (comp.) 2021.

Catálogos que se utilizan:

Los catálogos que se utilizan están disponibles en la página del SNIB (https://www.snib.mx/taxonomia/descarga/).

CONABIO (comp.) 2021. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO, México.

Grupo biológico

Nombre del campo: Grupobiologico

Descripción: Nombre utilizado para agrupar taxones con características biológicas generales similares. Ejemplos: insectos, arácnidos

Dato obligatorio: Sí

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información suficiente para asignar el grupo biológico.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Subgrupo biológico

Nombre del campo: Subgrupobiologico

Descripción: Nombre utilizado para agrupar taxones con características biológicas similares; pueden incluir nombres genéricos o el nombre común de la especie. Ejemplos: mosquitos, garrapatas, chinches.

Dato obligatorio: Sí

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información suficiente para asignar el subgrupo biológico.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Método de identificación

Nombre del campo: MetodoIdentificacion

Descripción: breve descripción del método de identificación de los especímenes, por ejemplo: morfológico, DNA.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información sobre el método de identificación.

Origen

Nombre del campo: Origen

Descripción: Indica si una especie es nativa o está catalogada como exótica o exótica invasora.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa la especie no es exótica ni invasora.
2. El dominio del campo está determinado por los valores: exótica o exótica-invasora.

Reglas de sintaxis:

1. El dato se escribe en minúsculas

La clasificación considera la siguiente definición

Especies exóticas: aquellas que no son nativas de México y llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas.

Especies exóticas invasoras: especies que se establecen en un nuevo sitio, se reproducen y se dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía.

Este dato se obtendrá de la pagina de la CONABIO https://enciclovida.mx/exoticas-invasoras?grupo=&ambiente=Terrestre&origen=&presencia=Presente&estatus=&instrumento=&ficha= y del listado publicado en el DOF

Categoría de riesgo en México

Nombre del campo: NOM059

Descripción: Indica la categoría de riesgo de la especie conforme a la NOM-059-SEMARNAT.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos está dado por:
   i. A: amenazada
   ii. Pr: sujeta a protección especial
   iii. P: en peligro de extinción
   iv. E: probablemente extinta en el medio silvestre

2. El valor vacío (nulo) significa que la especie no está considerada dentro de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Regla de sintaxis

1. Solo se escribe la abreviatura correspondiente, por ejemplo, A

Categoría de riesgo global

Nombre del campo: IUCN

Descripción: Indica la categoría de riesgo de la especie conforme a la IUCN.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos está dado por:
   i. EX: extinta
   ii. EW: extinta en estado silvestre
   iii. CR: en peligro critico
   iv. EN: en peligro
   v. VU: vulnerable
   vi. NT: casi amenazado

2. El valor vacío (nulo) significa que la especie no está considerada dentro de las categorías de riesgo de la IUCN.

Regla de sintaxis

1. Solo se escribe la abreviatura correspondiente, por ejemplo, EX

Método de Colecta

Nombre del campo: MetodoColecta

Descripción: breve descripción del método utilizado para colectar los especímenes.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información sobre el método de colecta.

Regla de sintaxis

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera.

Año

Nombre del campo: AñoColecta

Descripción: Es el año en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

2. Cuando la colecta abarco más de un año y no se especifica a detalle las fechas de colecta, se utiliza el año con el mayor número de meses de trabajo y en observaciones se menciona el período completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el formato de cuatro dígitos

Ejemplo: 2020.

Mes

Nombre del campo: MesColecta

Descripción: Es el mes en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un mes y no se especifica la fecha de colecta se toma la mediana de los meses y en observaciones se menciona el periodo completo.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el nombre del mes
2. El mes de escribe en minúsculas

Ejemplo: enero.

Día

Nombre del campo: DiaColecta

Descripción: Es el día en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un día y no se especifica el día en que se realizó cada colecta se toma la mediana de los días y en observaciones se menciona el periodo completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con formato de números enteros

Ejemplo: 1

Esfuerzo de Colecta

Nombre del campo: EsfuerzoColecta

Descripción: Describe brevemente el esfuerzo realizado para la colecta de especímenes, Por ejemplo, número de horas trampa.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el número de horas, días de esfuerzo, número de sitios muestreados o área muestreada conforme lo reporte la investigación.

Ejemplos:

3 colectores x 4 horas x 2 sitios = 24 h
1 trampa x 12 horas x 3 días = 36 h

Hora de Colecta

Nombre del campo: HoraColecta

Descripción: Indica la o las horas en las que se realizó la colecta de especímenes.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. Las horas se escriben en el sistema horario de 24 horas.

Ejemplo: 1200-1600

Número de individuos

Nombre del campo: Numeroindividuos

Descripción: Indica el número de individuos colectados de la misma especie o en el caso de invertebrados el número de pools.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra en formato de números enteros.

Ejemplo: 25

Sexo

Nombre del campo: Sexo

Descripción: Indica el sexo de o de los especímenes.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. El dominio de los valores permitidos este dado por:
   I. H: hembra
   II. M: macho

Regla de sintaxis:

1. Se muestra la abreviatura correspondiente

Ejemplo: H

Estadio

Nombre del campo: Estadio

Descripción: Indica el estadio de los especímenes colectados.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

2. El dominio de los valores permitidos este dado por:

I. Ninfa
II. Pupa
III. Juvenil
IV. Adulto

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula

Colector

Nombre del campo: Colector(es)

Descripción: Indica las personas o instituciones que realizaron la colecta.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó el nombre de la persona o grupo o no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con el apellido e inicial del nombre del colector, si son más de uno se escriben los apellidos e iniciales de cada uno separados por coma. Si la colecta la realiza una institución se escribe el nombre completo.
2. El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Determinador del ejemplar

Nombre del campo: identificadoPor

Descripción: Nombre de la persona o institución que realizó la determinación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó la abreviación del identificador o no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda. Sí son 2 o más identificadores, se debe separar con coma (,)

Fecha de la determinación

Nombre del campo: FechaIdentificacion

Descripción: Es la fecha en la que se realizó la determinación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el formato aaaa-mm-dd.

Ejemplo: 2021-04-15

País

Nombre del campo: Pais

Descripción: Especifica el país registrado por el colector, observador o por el capturista donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Estado

Nombre del campo: Estado

Descripción: Nombre del estado o división política equivalente, donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar respecto a los mapas de división política de México.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

2. El domino del campo lo determina el marco geoestadístico de INEGI

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Municipio

Nombre del campo: Municipio

Descripción: Nombre del municipio donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar respecto a los mapas de división política municipal de México.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El domino del campo lo determina el marco geoestadístico de INEGI

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Localidad de recolecta u observación registrada

Nombre del campo: Localidad

Descripción: Referencia geográfica que describe la ubicación del lugar de recolecta u observación.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Longitud

Nombre del campo: LongitudDecimal

Descripción: Longitud de la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor está en el intervalo de -180 a 180.
2. Cuando las coordenadas originales están en grados, minutos y segundos, se realiza una conversión a grados decimales; si se desconoce el valor de los segundos se asignan 30'' para no sesgar el dato desconocido hacia los extremos (0 - 59).

Regla de sintaxis:

1. El dato se presenta en grados decimales

2. El número máximo de decimales es siete.

Reglas de Información:

1. Para el este del meridiano de Greenwich el dato es positivo (por ejemplo, Alemania).
2. Para el oeste del meridiano de Greenwich el dato es negativo (por ejemplo, México).

Ejemplo:

LongitudDecimla	LatitudDecimal
-90.2280550	20.3230556

Longitud

Latitud

Nombre del campo: LatitudDecimal

Descripción: Latitud de la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor está en el intervalo de -90 a 90.
2. Cuando las coordenadas originales están en grados, minutos y segundos, se realiza una conversión a grados decimales; si se desconoce el valor de los segundos se asignan 30'' para no sesgar el dato desconocido hacia los extremos (0 - 59).

Regla de sintaxis:

1. El dato se presenta en grados decimales
2. El número máximo de decimales es siete.

Reglas de Información:

1. Para el norte del ecuador el dato es positivo (por ejemplo, México).
2. Para el sur del ecuador el dato es negativo (por ejemplo, Argentina).

Ejemplo:

LongitudDecimla	LatitudDecimal
-90.2280550	20.3230556

Latitud

Datum

Nombre del campo: Datum

Descripción: Sistema de referencia geodésico a partir del cual se obtuvo la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El Datum que se utilizará es el WGS84

Altitud para la coordenada geográfica

Nombre del campo: Altitud

Descripción: Altitud donde se ubica la coordenada geográfica proporcionada por el colector. Si esta no se proporciona se obtendrá del modelo de elevación ASTER GDEM2.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se proporcionó el valor de altitud en el modelo o que los ejemplares se ubican fuera del área que cubre el modelo digital de elevación.
2. Unidad de medida: metros

Ejemplo: 600

Hábitat donde se ubica la coordenada geográfica

Nombre del campo: Habitat

Descripción: Especifica el tipo de vegetación y uso del suelo donde se ubica la coordenada geográfica.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio de los valores permitidos considera los tipos de vegetación de acuerdo a la clasificación de INEGI, por ejemplo: Bosque de pino-encino, Selva baja caducifolia, selva alta perennifolia. Se consideran como hábitat los ambientes Urbano y Rural

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Microhábitat

Nombre del campo: Microhabitat

Descripción: Especifica el microhábitat donde se realizó la colecta.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio de los valores permitidos considera los microhábitats proporcionados por los colectores, por ejemplo, cuerpo de agua, estrato arbustivo, estrato arbóreo, suelo. Para ambientes urbanos y rural se consideran como microhábitat estructuras de origen humano, por ejemplo: casas, zoológicos, calles, cementerios, etc., así como potreros, áreas de cultivo

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Nombre de la enfermedad

Nombre del campo: NombreEnfermedad

Descripción: Especifica la enfermedad que se está evaluando en los especímenes colectados.

Dato obligatorio: Si

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos considera todas las enfermedades de origen zoonótico presentes en México, por ejemplo, Leishmanisis, Chagas, Dengue, etc. Los campos se llenarán siguiendo la nomenclatura del catálogo de enfermedades zoonóticas registradas en México. El catálogo se anexa a este diccionario de datos.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Variedad de la enfermedad

Nombre del campo: VariedadEnfermedad

Descripción: Especifica la variedad de la enfermedad que se identificó en los especímenes colectados.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos considera las variedades de las enfermedades identificadas en México, por ejemplo, para Leishmanisis se tienen la variedad cutánea y visceral. Los campos se llenarán siguiendo la nomenclatura del catálogo de enfermedades zoonóticas registradas en México. Este catálogo se anexa a este diccionario de datos.
2. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato o que la enfermedad no cuenta con variedades

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Ejemplo:

VariedadEnfermedad
Leishmaniasis cutánea
Leishmaniasis monocutánea
Leishmaniasis visceral

Agente etiológico de la enfermedad

Nombre del campo: NombreCientificoPatogeno

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó al patógeno reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de referencias especializadas

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
2. Si el patógeno no fue determinado hasta especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.
3. Para virus el nombre científico corresponde al nombre aceptado del virus, por ejemplo, Sars-cov2

Variedad del agente etiológico de la enfermedad

Nombre del campo: VariedadInfraespecificaPatogeno

Descripción: Describe las variedades infraespecíficas, genotípicas o de cepas que se pueden identificar de los patógenos

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El valor se conforma por la variedad del patógeno que proporciono el identificador

Regla de sintaxis:

1. El valor seguirá la nomenclatura establecida en el catálogo de enfermedades zoonóticas.

Ejemplo

VariedadInfraespecifica	
LSH-LC	Leishmaniasis cutánea
LSH-LV	Leishmaniasis visceral
LSH-LM	Leishmaniasis monocutánea

Número de individuos positivos

Nombre del campo: IndividuosInfectados

Descripción: Describe el número de individuos o pools que fueron positivos al patógeno.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es de números enteros.

Ejemplo: 15

Método de Identificación del Patógeno

Nombre del campo: MetodoIdentificacionPatogeno

Descripción: Describe brevemente el método utilizado para identificar el patógeno.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por las pruebas utilizas en la determinación del patógeno. Por ejemplo: serología, PCR, etc.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Por ejemplo: serología, PCR, etc.

Origen del patógeno

Nombre del campo: Origenpatogeno

Descripción: Indica si un patógeno se considera Autóctono o importado.

Dato obligatorio: no

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por los valores: autóctono o importado.

Regla de sintaxis:

2. El formato del campo se escribe en minúsculas

Nombre común del hospedero

Nombre del campo: NombreHospedero

Descripción: Indica el nombre del hospedero en el cual fue colectado el vector. Aplica principalmente en el caso de garrapatas, ácaros, pulgas, u algún otro ectoparásito vector de enfermedades. Sin embargo, se pueden considerar casos de vectores no ectoparásitos (ej. mosquitos) que se observaron alimentándose en un hospedero.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

2. El dominio del campo está determinado por los subgrupos biológicos.

Regla de sintaxis:

3. El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Nombre científico del hospedero

Nombre del campo: NombreCientificoHospedero

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó el ejemplar, reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
2. Si el hospedero no está determinado a nivel de especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.

Número de individuos del hospedero

Nombre del campo: IndividuosHospederos

Descripción: indica el número de individuos de los hospederos donde fueron colectados los vectores.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es números enteros

Número de individuos del hospedero positivos al patógeno

Nombre del campo: NumeroHospederosInfectados

Descripción: indica el número e individuos de los hospederos que fueron positivos al patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es números enteros

Código del hospedero

Nombre del campo: LlaveIdentificadorHospedero

Descripción: Código asignado al ejemplar en la sección hospederos.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato corresponde al asignado en la sección de hospederos.
2. Si son varios hospederos se escriben todos los códigos separados por coma.

Ejemplo: LSH-H-KPJFC-1, LSH-H-KPJFC-20.

Observaciones

Nombre del campo: Observaciones

Descripción: Este campo permite capturar información adicional que se considere relevante.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó ninguna información.

Regla de sintaxis:

El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda

DICCIONARIO DE DATOS: ***DATOS HOSPEDEROS***

Identificador único del ejemplar

Nombre del campo: llavedeejemplar

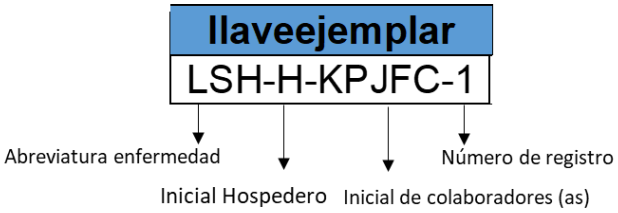
Descripción: Clave generada que identifica de manera única al ejemplar. Se asigna en el momento en que el ejemplar se registra.

Dato obligatorio: Sí

Regla de sintaxis:

1. Formato del campo alfanumérico

Ejemplo:



Institución de investigación

Nombre del campo: NombreInstitucióninvestigación

Descripción: nombre de la institución que realizo la investigación y custodia la colección científica, o que avala el registro de un ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se capturó.
2. Cuando la información proviene de publicaciones científicas (artículo, libro, tesis, boletines, reportes), la institución de investigación corresponde a la del autor de correspondencia o donde se desarrolló el proyecto de investigación

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Identificador de la institución de investigación

Nombre del campo: CódigoInstitucióninvestigación

Descripción: abreviatura de la institución que realizo la investigación y custodia la colección científica, o que avala el registro de un ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se capturó.

2. El dominio del campo está determinado por el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o por el nombre oficialmente reconocido en documentos oficiales.

Regla de sintaxis:

1. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Institución que realizo el diagnóstico del patógeno

Nombre del campo: NombreInstituciónparticipante

Descripción: nombre de la institución que llevo a cabo la detección del patógeno.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera
2. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Código de la institución que realizo el diagnóstico del patógeno

Nombre del campo: CódigoInstituciónparticipante

Descripción: abreviatura de la institución que llevo a cabo la detección del patógeno.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se estandariza como está oficialmente registrado en el catálogo de instituciones y colecciones de la CONABIO o en su caso el reconocido oficialmente.

Código del espécimen

Nombre del campo: CodigoColeccion

Descripción: Código asignado al espécimen por la institución que lo resguarda.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato se desconoce.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe conforme a la institución lo proporcione

Referencia

Nombre del campo: Referencia

Descripción: nombre de la publicación de donde se obtuvo el registro.

Dato obligatorio: Si, cuando el dato proviene de una publicación

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato proviene directamente de una institución de investigación o de salud pública.

Regla de sintaxis:

1. La referencia de artículos, libros y tesis deben escribirse de acuerdo al siguiente formato (APA sexta edición):

Artículos científicos

Los autores se escriben iniciando por el apellido y el nombre abreviado. Los autores van separados por coma. El año va entre paréntesis. El título de la publicación se escribe en altas y bajas. El nombre de la revista se escribe completo. Finalmente se escribe el volumen y número de páginas separados por ",".

Variación de acuerdo a los autores

Un autor

Autor (es). (Año). Título. Nombre de la revista. Volumen (número), páginas.

De dos a siete autores

Se escriben todos los autores separados por coma y en el último se escribe "&".

Ocho a más autores

Se escriben los primeros seis autores, se ponen puntos suspensivos y se escribe el último autor

Guerbois, M., Fernandez-Salas, I., Azar, S. R., Danis-Lozano, R., Alpuche-Aranda C. M., Leal G.,…Weaver, S.C. (2016). Outbreak of Zika virus infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and first confirmed transmission by Aedes aegypti mosquitoes in the Americas. The Journal of infectious diseases, 214, 1349-1356.

Libros

Autor (es). (Año). Título. Lugar de publicación: Editorial.

Capítulos de libros

Autor (es). (Año). Título del capítulo. En nombre (es) (Ed.), Título del libro. (Páginas). Lugar de publicación: Editorial.

Publicación en versión electrónica

Autor (es). (Año). Título. Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx

Informe

Nombre de la organización. (Año). Título del informe (Número de la publicación). Recuperado de http://www.xxxxxx.xxx

Tesis

Autor (es). (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la institución, Lugar.

2. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Nombre de la publicación

Nombre del campo: Publicacion

Descripción: nombre de la publicación de donde proviene el dato.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato proviene directamente de una institución de investigación o de salud pública y no ha sido publicado en ningún medio.
2. El dominio del campo para revistas comprende el nombre aceptado en las principales bases de datos: Web of Sciencie, Scielo, Redalyc.
3. Cuando el dato proviene de un libro o capítulo de libro el valor será “Libro”
4. Cuando el registro proviene de boletines, reportes o páginas de internet, el valor del campo será “Reporte”
5. Cuando el registro proviene de una tesis el valor del campo será Tesis-Grado-Institución. Por ejemplo, Tesis-Doctorado-UNAM

Regla de sintaxis:

3. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplo:

Referencia	Publicacion
Guerbois, M., Fernandez-Salas, I., Azar, S. R., Danis-Lozano, R., Alpuche-Aranda, C. M., Leal, G., Garcia-Malo, I. R., Diaz-Gonzalez, E. E., Casas-Martinez, M., Rossi, S. L., Del Río-Galván, S. L., Sanchez-Casas, R. M., Roundy, C. M., Wood, T. G., Widen, S. G., Vasilakis, N., & Weaver, S. C. (2016). Outbreak of Zika Virus Infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and First Confirmed Transmission by Aedes aegypti Mosquitoes in the Americas. Journal of Infectious Diseases, 214(9), 1349–1356. https://doi.org/10.1093/infdis/jiw302	*The Journal of infectious diseases*

Proyecto

Nombre del campo: Proyecto

Descripción: nombre de o de los proyectos que apoyaron la investigación.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que el dato no se obtuvo.

Regla de sintaxis:

1. Se escribe la abreviatura de la institución que apoyo la investigación unidad con un guión a la clave del proyecto. Si son más de un proyecto se escriben todos con el mismo formato separados por coma.

Reino

Nombre del campo: Reino

Descripción: Nombre del Reino en el que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas, o que el estatus del taxón original (familia, género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Phylum

Nombre del campo: Phylum

Descripción: Nombre de la división o el phylum en el que se ubica el nombre del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Clase

Nombre del campo: Clase

Descripción: Nombre de la clase en la que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Orden

Nombre del campo: Orden

Descripción: Nombre del orden en el que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Familia

Nombre del campo: Familia

Descripción: Nombre de la familia en la que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Genero

Nombre del campo: Genero

Descripción: Nombre del Genero en que se ubica el nombre válido del taxón correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Epíteto Especifico

Nombre del campo: Epítetoespecifico

Descripción: Nombre válido del epíteto reconocida en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con minúsculas

Epíteto Infraespecifico

Nombre del campo: Epítetoinfraespecifico

Descripción: Nombre válido del epíteto infraespecifico reconocida en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO, en las referencias bibliográficas especializadas o que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con minúsculas.

Nombre Científico

Nombre del campo: Nombrecientífico

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó el ejemplar, reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.

Autoridad y año del género o especie

Nombre del campo: AutorNombreCientifico

Descripción: Autor(es) y año de publicación de la descripción del género, especie (binomio, trinomio, etc.), dependiendo a que nivel se encuentre determinado el ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor “NO DISPONIBLE” significa que se desconoce el autor del género o especie.
2. El valor “NO APLICA” significa que es una especie no descrita formalmente.
3. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de género o que no se encontró en algún catálogo o fuente de información.

Referencia taxonómica del nombre válido

Nombre del campo: CatalogoTaxonomico

Descripción: Autor(es) y año de publicación del catálogo de autoridad, listado o diccionario o de otras referencias especializadas usadas por la CONABIO que respaldan el nombre válido del taxón (familia, género, especie).

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor “NO DISPONIBLE” significa que no se cuenta con la referencia del catálogo de autoridad, listado o diccionario.
2. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie, que el estatus del taxón original (género, especie) es no resuelto, no se encuentra en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en las referencias bibliográficas especializadas.

Reglas de sintaxis:

1. El autor se escribe en su forma abreviada utilizando mayúsculas y minúsculas en nombres propios, mayúsculas en siglas o acrónimos de bases de datos en línea. Si son más de dos autores solo se pone el primero seguido de et al.
2. El año se escribe en cuatro dígitos, precedido por “, “.

    Ejemplo: CONABIO (comp.) 2021.

Catálogos que se utilizan:

Los catálogos que se utilizan están disponibles en la página del SNIB (https://www.snib.mx/taxonomia/descarga/).

CONABIO (comp.) 2021. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO, México.

Grupo biológico

Nombre del campo: Grupobiologico

Descripción: Nombre utilizado para agrupar taxones con características biológicas generales similares. Ejemplos: aves, anfibios, mamíferos.

Dato obligatorio: Sí

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información suficiente para asignar el grupo biológico.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Subgrupo biológico

Nombre del campo: Subgrupobiologico

Descripción: Nombre utilizado para agrupar taxones con características biológicas similares; pueden incluir nombres genéricos o el nombre común de la especie. Ejemplos: roedor, humano, gorrión.

Dato obligatorio: Sí

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información suficiente para asignar el subgrupo biológico.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Método de identificación

Nombre del campo: MetodoIdentificacion

Descripción: breve descripción del método de identificación de los especímenes, por ejemplo: morfológico, DNA.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información sobre el método de identificación.

Origen

Nombre del campo: Origen

Descripción: Indica si una especie es nativa o está catalogada como exótica o exótica invasora.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa la especie no es exótica ni invasora
2. El domino del campo está determinado por los valores: exótica o exótica-invasora.

Reglas de sintaxis:

1. El dato se escribe en minúsculas

La clasificación considera la siguiente definición

Especies exóticas: aquellas que no son nativas de México y llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas.

Especies exóticas invasoras: especies que se establecen en un nuevo sitio, se reproducen y se dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía.

Este dato se obtendrá de la página de la CONABIO https://enciclovida.mx/exoticas-invasoras?grupo=&ambiente=Terrestre&origen=&presencia=Presente&estatus=&instrumento=&ficha= y del listado publicado en el DOF

Categoría de riesgo en México

Nombre del campo: NOM059

Descripción: Indica la categoría de riesgo de la especie conforme a la NOM-059-SEMARNAT.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos está dado por:
   i. A: amenazada
   ii. Pr: sujeta a protección especial
   iii. P: en peligro de extinción
   iv. E: probablemente extinta en el medio silvestre

2. El valor vacío (nulo) significa que la especie no está considerada dentro de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Regla de sintaxis

1. Solo se escribe la abreviatura correspondiente, por ejemplo, A

Categoría de riesgo global

Nombre del campo: IUCN

Descripción: Indica la categoría de riesgo de la especie conforme a la IUCN.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos está dado por:
   i. EX: extinta
   ii. EW: extinta en estado silvestre
   iii. CR: en peligro critico
   iv. EN: en peligro
   v. VU: vulnerable
   vi. NT: casi amenazado

2. El valor vacío (nulo) significa que la especie no está considerada dentro de alguna de las categorías de riesgo de la IUCN.

Regla de sintaxis

1. Solo se escribe la abreviatura correspondiente, por ejemplo, EX

Lugar de Residencia

Nombre del campo: Residencia

Descripción: Indica la categoría de residencia correspondiente al ejemplar y que está reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos está dado por:
   i. R: residente
   ii. M: migratoria
   iii. MI: migratoria invierno
   iv. MV: migratoria verano

2. El valor vacío (nulo) significa que la especie no está considerada dentro de alguna de las categorías de residencia.

Método de Colecta

Nombre del campo: MetodoColecta

Descripción: breve descripción del método utilizado para colectar los especímenes.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información sobre el método de colecta.

Regla de sintaxis

1. El dato se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera.

Año

Nombre del campo: AñoColecta

Descripción: Es el año en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abraco más de un año y no se especifica las fechas de colecta se utiliza el año con el mayor número de meses de trabajo y en observaciones se menciona el período completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el formato de cuatro dígitos

Ejemplo: 2020.

Mes

Nombre del campo: MesColecta

Descripción: Es el mes en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un mes se toma la mediana de los meses y en observaciones se menciona el periodo completo.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el nombre del mes
2. El mes de escribe en minúsculas

Ejemplo: enero.

Día

Nombre del campo: DiaColecta

Descripción: Es el día en que se colecto el espécimen.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. Cuando la colecta abarco más de un día y no se especifica el día en que se realizó cada colecta se toma la mediana de los días y en observaciones se menciona el periodo completo

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con formato de números enteros

Ejemplo: 1

Esfuerzo de Colecta

Nombre del campo: EsfuerzoColecta

Descripción: Describe brevemente el esfuerzo realizado para la colecta de especímenes, Por ejemplo, número de horas trampa.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el número de horas, días de esfuerzo, número de sitios muestreados o área muestreada conforme lo reporte la investigación.

Ejemplos:

3 colectores x 4 horas x 2 sitios = 24 h
1 trampa x 12 horas x 3 días = 36 h

Hora de Colecta

Nombre del campo: HoraColecta

Descripción: Indica la o las horas en las que se realizó la colecta de especímenes.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. Las horas se escriben en el sistema horario de 24 horas.

Ejemplo: 1200-1600

Número de individuos

Nombre del campo: Numeroindividuos

Descripción: Indica el número de individuos colectados de la misma especie.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra en formato de números enteros.

Ejemplo: 25

Sexo

Nombre del campo: Sexo

Descripción: Indica el sexo de o de los especímenes.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.
2. El dominio de los valores permitidos este dado por:
   I. H: hembra
   II. M: macho

Regla de sintaxis:

1. Se muestra la abreviatura correspondiente

Ejemplo: H

Estadio

Nombre del campo: Estadio

Descripción: Indica el estadio de los especímenes colectados.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con la información.

2. El dominio de los valores permitidos este dado por:

I. Juvenil
II. Adulto

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula

Edad

Nombre del campo: Edad

Descripción: Indica la edad de la persona que fue diagnosticada con el patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no corresponde a un ser humano o no se cuenta con la información
2. La edad solo se captura cuando se trata de un paciente humano

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es número entero

Colector

Nombre del campo: Colector(es)

Descripción: Indica las personas o instituciones que realizaron la colecta.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó el nombre de la persona o grupo o no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con el apellido e inicial del nombre del colector, si son más de uno se escriben los apellidos e iniciales de cada uno separados por coma. Si la colecta la realiza una institución se escribe el nombre completo.
2. El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Determinador del ejemplar

Nombre del campo: identificadoPor

Descripción: Nombre de la persona o institución que realizó la determinación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó la abreviación del identificador o no se cuenta con la información.

Regla de sintaxis:

1. El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Fecha de la determinación

Nombre del campo: FechaIdentificacion

Descripción: Es la fecha en la que se realizó la determinación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. Se muestra con el formato aaaa-mm-dd.

Ejemplo: 2021-04-15

País

Nombre del campo: Pais

Descripción: Especifica el país registrado por el colector, observador o por el capturista donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Estado

Nombre del campo: Estado

Descripción: Nombre del estado o división política equivalente, donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar respecto a los mapas de división política de México.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El domino del campo lo determina el marco geoestadístico de INEGI

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Municipio

Nombre del campo: Municipio

Descripción: Nombre del municipio donde se ubica la coordenada geográfica registrada para el ejemplar respecto a los mapas de división política municipal de México.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El domino del campo lo determina el marco geoestadístico de INEGI

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con la primera letra en mayúscula.

Localidad de recolecta u observación registrada

Nombre del campo: Localidad

Descripción: Referencia geográfica que describe la ubicación del lugar de recolecta u observación.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Longitud

Nombre del campo: LongitudDecimal

Descripción: Longitud de la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor está en el intervalo de -180 a 180.
2. Cuando las coordenadas originales están en grados, minutos y segundos, se realiza una conversión a grados decimales; si se desconoce el valor de los segundos se asignan 30'' para no sesgar el dato desconocido hacia los extremos (0 - 59).

Regla de sintaxis:

1. El dato se presenta en grados decimales
2. El número máximo de decimales es siete

Reglas de Información:

1. Para el este del meridiano de Greenwich el dato es positivo (por ejemplo, Alemania).
2. Para el oeste del meridiano de Greenwich el dato es negativo (por ejemplo, México).

Ejemplo:

LongitudDecimla	LatitudDecimal
-90.2280550	*20.3230556*

↓

Longitud

Latitud

Nombre del campo: LatitudDecimal

Descripción: Latitud de la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor está en el intervalo de -90 a 90.
2. Cuando las coordenadas originales están en grados, minutos y segundos, se realiza una conversión a grados decimales; si se desconoce el valor de los segundos se asignan 30'' para no sesgar el dato desconocido hacia los extremos (0 - 59).

Regla de sintaxis:

1. El dato se presenta en grados decimales
2. El número máximo de decimales es siete.

Reglas de Información:

1. Para el norte del ecuador el dato es positivo (por ejemplo, México).
2. Para el sur del ecuador el dato es negativo (por ejemplo, Argentina).

Ejemplo:

LongitudDecimla	LatitudDecimal
-90.2280550	20.3230556

Latitud

Datum

Nombre del campo: Datum

Descripción: Sistema de referencia geodésico a partir del cual se obtuvo la coordenada geográfica del sitio de recolecta u observación del ejemplar.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El Datum que se utilizará es el WGS84

Altitud para la coordenada geográfica

Nombre del campo: Altitud

Descripción: Altitud donde se ubica la coordenada geográfica proporcionada por el colector. Si esta no se proporciona se obtendrá del modelo de elevación ASTER GDEM2.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se proporcionó el valor de altitud en el modelo o que los ejemplares se ubican fuera del área que cubre el modelo digital de elevación.
2. Unidad de medida: metros

Ejemplo: 600

Hábitat donde se ubica la coordenada geográfica

Nombre del campo: Habitat

Descripción: Especifica el tipo de vegetación y uso del suelo donde se ubica la coordenada geográfica.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio de los valores permitidos considera los tipos de vegetación de acuerdo a la clasificación de INEGI, por ejemplo: Bosque de pino-encino, Selva baja caducifolia, selva alta perennifolia. Se consideran como hábitat los ambientes Urbano, Rural, Zona agrícola, Zona ganadera

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Microhábitat

Nombre del campo: Microhabitat

Descripción: Especifica el microhábitat donde se realizó la colecta.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio de los valores permitidos considera los microhábitats proporcionados por los colectores, por ejemplo, cuerpo de agua, estrato arbustivo, estrato arbóreo, suelo. Para ambientes urbanos y rural se consideran como microhábitat estructuras de origen humano, por ejemplo: casas, zoológicos, calles, cementerios, etc., así como potreros, áreas de cultivo

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Nombre de la enfermedad

Nombre del campo: NombreEnfermedad

Descripción: Especifica la enfermedad que se está evaluando en los especímenes colectados.

Dato obligatorio: Si

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos considera todas las enfermedades de origen zoonótico presentes en México, por ejemplo, Leishmanisis, Chagas, Dengue, etc. Los campos se llenarán siguiendo la nomenclatura del catálogo de enfermedades zoonóticas registradas en México. Este catálogo se anexa a este diccionario de datos.

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Variedad de la enfermedad

Nombre del campo: VariedadEnfermedad

Descripción: Especifica la variedad de la enfermedad que se identificó en los especímenes colectados.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El dominio de los valores permitidos considera las variedades de las enfermedades identificadas en México, por ejemplo, para Leishmanisis se tienen la variedad cutánea y visceral. Los campos se llenarán siguiendo la nomenclatura del catálogo de enfermedades zoonóticas registradas en México. Este catálogo se anexa a este diccionario de datos.

2. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato o que la enfermedad no cuenta con variedades

Regla de sintaxis:

1. El dato se escribe con mayúsculas y minúsculas según corresponda.

Ejemplo:

VariedadEnfermedad
Leishmaniasis cutánea
Leishmaniasis monocutánea
Leishmaniasis visceral

Agente etiológico de la enfermedad

Nombre del campo: NombreCientificoPatogeno

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó al patógeno reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de referencias especializadas

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que el taxón al que está determinado el ejemplar corresponde a un nivel superior de especie.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
2. Si el patógeno no fue determinado hasta especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.
3. Para virus el nombre científico corresponde al nombre aceptado del virus, por ejemplo, Sars-cov2

Variedad del agente etiológico de la enfermedad

Nombre del campo: VariedadInfraespecificaPatogeno

Descripción: Describe las variedades infraespecíficas, genotípicas o de cepas que se pueden identificar de los patógenos

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El valor se conforma por la variedad del patógeno que proporciono el identificador

Regla de sintaxis:

1. El valor seguirá la nomenclatura establecida en el catálogo de enfermedades zoonóticas.

Ejemplo

VariedadInfraespecifica	
LSH-LC	Leishmaniasis cutánea
LSH-LV	Leishmaniasis visceral
LSH-LM	Leishmaniasis monocutánea

Número de individuos positivos

Nombre del campo: IndividuosInfectados

Descripción: Describe el número de individuos o pools que fueron positivos al patógeno.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es de números enteros.

Ejemplo: 15

Método de Identificación del Patógeno

Nombre del campo: MetodoIdentificacionPatogeno

Descripción: Describe brevemente el método utilizado para identificar el patógeno.

Dato obligatorio: Si

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por las pruebas utilizas en la determinación del patógeno.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Por ejemplo: serología, PCR, etc.

Origen del patógeno

Nombre del campo: Origenpatogeno

Descripción: Indica si un patógeno se considera Autóctono o importado.

Dato obligatorio: no

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por los valores: autóctono o importado.

Regla de sintaxis:

2. El formato del campo se escribe en minúsculas

Nombre común del ectoparásito

Nombre del campo: NombreEctoparasito

Descripción: Indica el nombre del ectoparásito vector colectado sobre el hospedero vector. Aplica principalmente en el caso de garrapatas, ácaros, pulgas, u algún otro ectoparásito vector de enfermedades.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.
2. El dominio del campo está determinado por los subgrupos biológicos.

Regla de sintaxis:

3. El formato del campo se escribe en mayúsculas y minúsculas conforme se requiera

Ejemplos: Garrapata, Pulgas, etc.

Nombre científico del ectoparásito

Nombre del campo: NombreCientificoEctoparasito

Descripción: Nombre científico de la especie (binomio) en la cual se determinó el ejemplar, reconocido en los catálogos de autoridades taxonómicas de la CONABIO o en otras referencias especializadas.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido del epíteto específico escrito en minúsculas.
2. Si el hospedero no está determinado a nivel de especie, el valor se conforma del género con la primera letra mayúscula, seguido de la abreviatura sp.

Número de individuos del ectoparásito

Nombre del campo: IndividuosEctoparasito

Descripción: indica el número e individuos de ectoparásitos colectados sobre los hospederos.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es números enteros

Número de individuos del ectoparásito positivos al patógeno

Nombre del campo: NumeroEctoparasitoInfectados

Descripción: indica el número e individuos del ectoparásitos que fueron positivos al patógeno.

Dato obligatorio: No

Regla:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El formato del campo es números enteros

Código del ectoparásito

Nombre del campo: LlaveIdentificadorEctoparasito

Descripción: Código asignado al ejemplar en la sección vectores.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se cuenta con el dato.

Regla de sintaxis:

1. El dato corresponde al asignado en la sección de hospederos.
2. Si son varios hospederos se escriben todos los códigos separados por coma.

Ejemplo: LSH-V-KPJFC-1, LSH-V-KPJFC-20.

Observaciones

Nombre del campo: Observaciones

Descripción: Este campo permite capturar información adicional que se considere relevante.

Dato obligatorio: No

Reglas:

1. El valor vacío (nulo) significa que no se capturó ninguna información.

Regla de sintaxis:

El dato está escrito con mayúsculas y minúsculas según corresponda