



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SALUD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA



“Estudio de algunos de los factores que influyen en la pérdida de colonias de abejas en diferentes estados de importancia apícola de la República Mexicana, ejercicio 2017”

CONVENIO UNAM-SENASICA 48545-1361-26-V-17

Departamento de Medicina y Zootecnia de Abejas,
Conejos y Organismos Acuáticos

FMVZ-UNAM



Proyección

Fase 1

Percepción

Cuestionario

Fase 2

Confirmación

Revisión apiarios

Muestreo

Entrevista

Fase 3

Propuestas

Medidas de
mitigación

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Esquema de trabajo

Marco teórico y metodológico

- Elaboración del instrumento (cuestionario)
- Diseño estadístico de la muestra

Determinación de estados en donde se va a trabajar

- Características productivas
- Logística operativa de campo

Aplicación de cuestionario

- Creación de base de datos

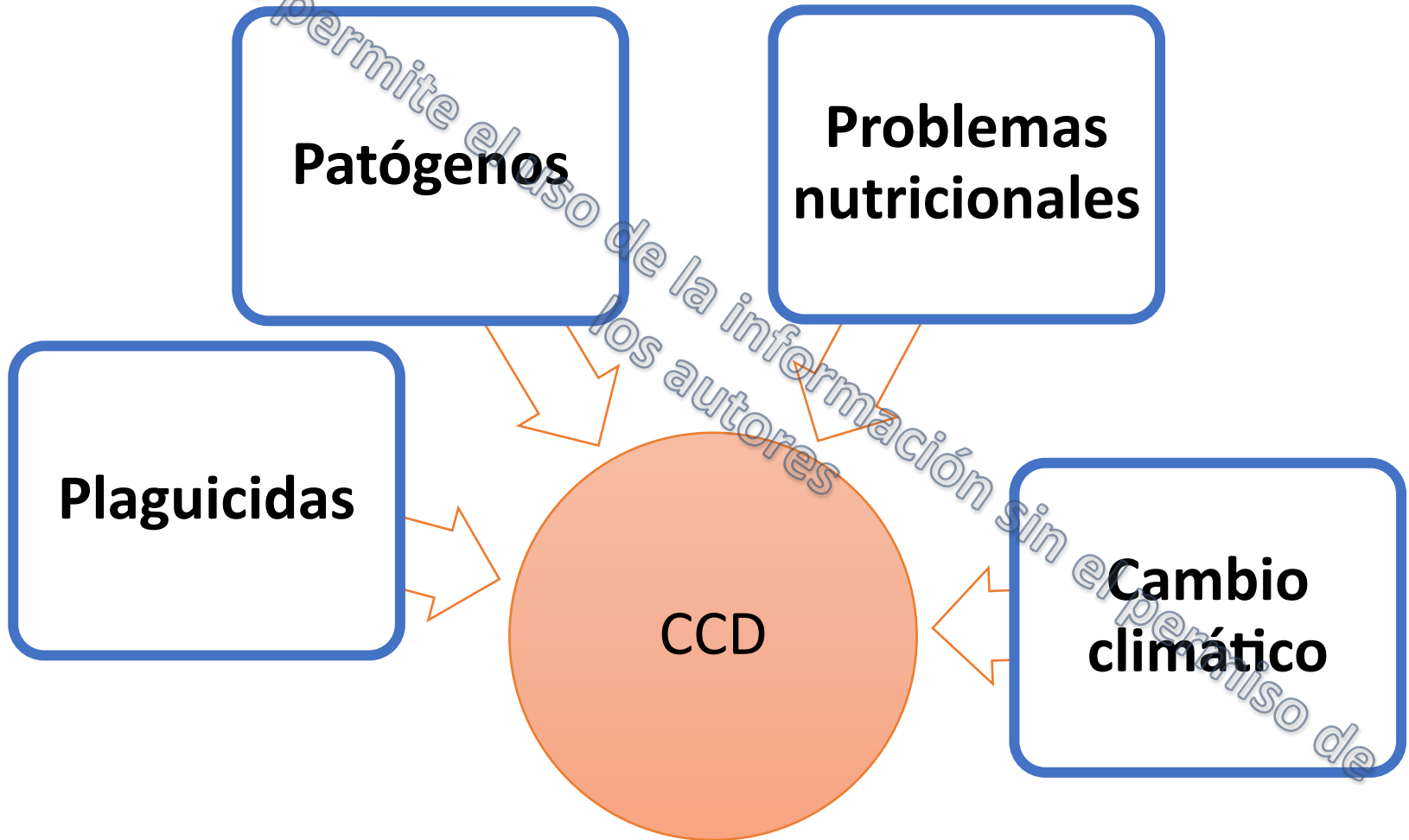
Análisis de información

Informe

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Factores estudiados





Objetivos

- Confirmación en campo de los principales problemas que afectan a la apicultura nacional, con énfasis en los sanitarios.
- Determinar la incidencia de las principales enfermedades y la presencia de residuos tóxicos que pudieran afectar a las abejas
- Identificar las situaciones que requieren mayor atención por región apícola



Metodología

1. Encuesta por muestreo a unidades de producción apícolas (UPPA) y levantamiento de entrevistas
2. Revisión de colmena en UPPA seleccionadas
3. Toma de muestras en UPPA seleccionadas



Metodología para campo

1. ENTREVISTA:

- Datos generales
- Datos de producción
- Datos de manejo
- Problemática

Formulario de entrevista de campo para el estudio de algunos de los factores que influyen en la pérdida de colonias de abejas en diferentes estados de importancia apícola en la República Mexicana. FMVZ-UNAM / SENASICA.

Entrevista de Campo

Nombre: _____ Apellido paterno: _____ Apellido materno: _____ Edad: _____
Información pre-llenada: _____ Información pre-llenada: _____ Información pre-llenada: _____
Dirección: _____ Información pre-llenada: _____
Información pre-llenada: _____
Municipio: _____ Información pre-llenada: _____ Localidad: _____ Información pre-llenada: _____
Información pre-llenada: _____ Móvil: _____ Email: _____
Participa en alguna organización Apícola: Sí No *Escriba el nombre de la organización: _____

2. Datos de la producción

2.1 Datos generales

Nº de colonias pobladitas: _____ de abejas: _____ Experiencia(años): _____

2.2 Instalaciones

Biología de materiales: SI NO *¿Exclusivo para uso fin o multipropósito

** ¿Disable alguna su material? Casa Campo

2.3 Características de la producción

Objetos principales de la producción (circular numerados según la importancia)

*Miel Polinización *Miel orgánica Cría de reinas Néctares Otros

* ¿Dónde realiza la extracción de miel? Casa Salo de extracción propia Extracción en un taller A pie de apiario

Destino del producto: Mercado local Mercado Exportación

1



2. Revisión de colmena

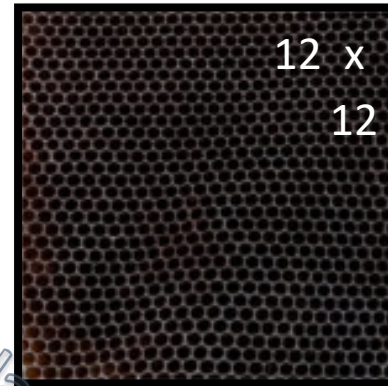
- Entorno
- Instalaciones
 - Limpieza
 - Material
- Colonia
 - Fortaleza
 - Revisión general
 - Signos
 - Enfermedad
 - Enjambrazón





Cría
(bacterias y hongos)

Panal
(residuos tóxicos)



Abejas adultas
(parásitos)

Abejas adultas
(virus)



3. Toma de muestra

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Contexto poblacional y espacial

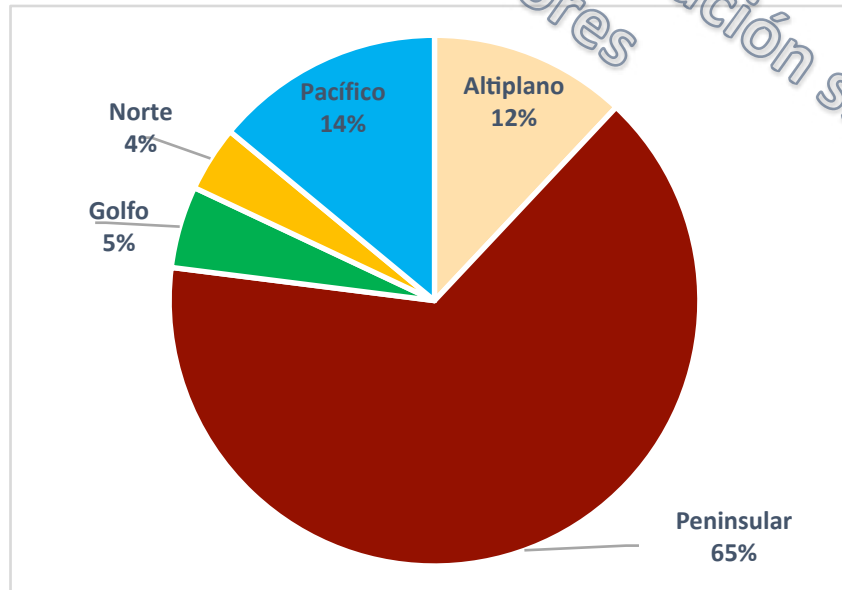
- **32 estados de la República Mexicana**
 - Comités de Fomento y Protección Pecuaria (Organismos Auxiliares de la Secretaría de Agricultura)
 - Gobierno del Estado
 - Iniciativa Privada
 - Servicios Sociales FMVZ-UNAM
 - Personal oficial y coadyuvante del SENASICA
- **Cursos de capacitación a todo el personal participante**



Regiones apícolas en México



- Altiplano
- Pacífico
- Golfo
- Norte
- Peninsular





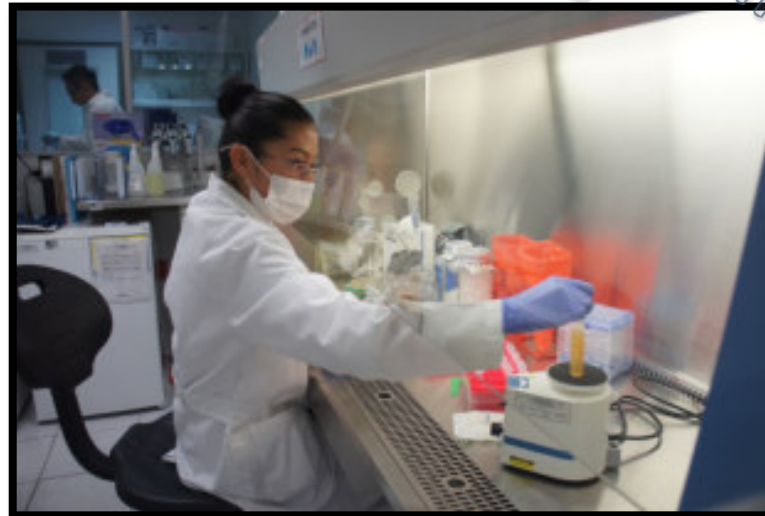
No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



PROCESAMIENTO

1. RESIDUOS TÓXICOS (panal)

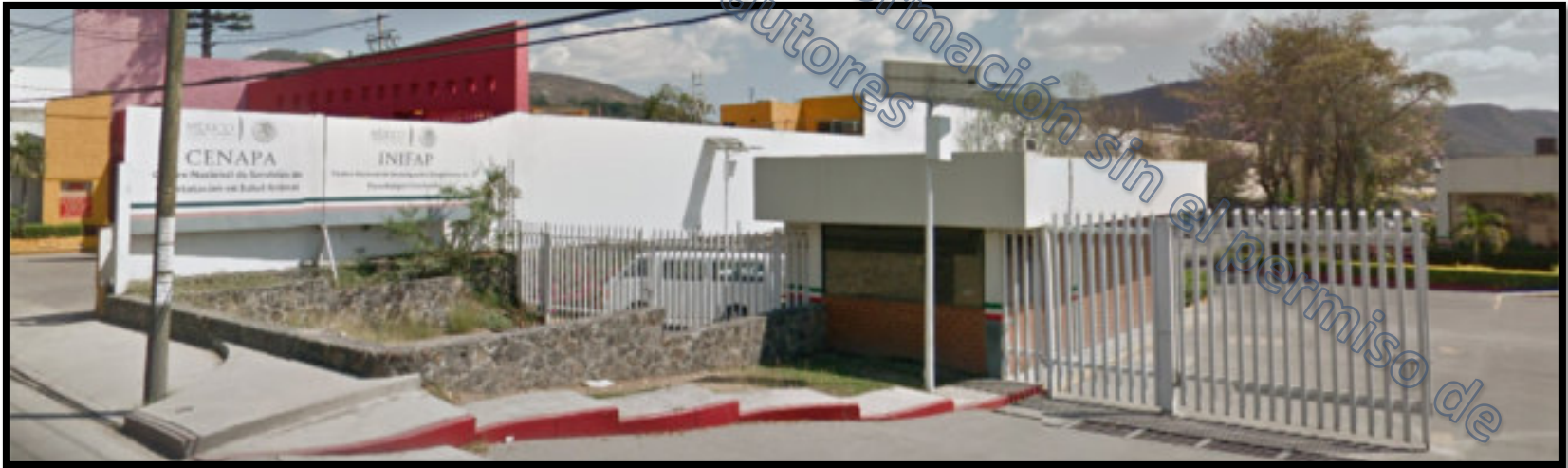
- Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC)
 - Cromatografía de gases y líquidos





2. Enfermedades (cría y abejas adultas)

- Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA)

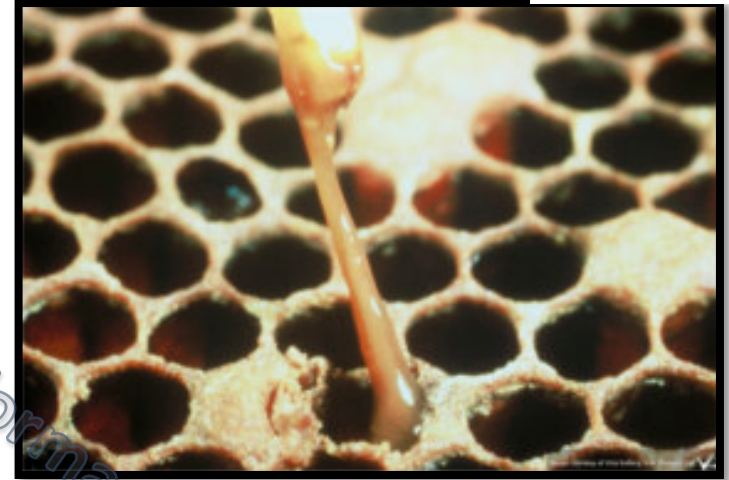




Enfermedades

Bacterianas (PCR)

- Loque americana
- Loque europea



Fungales (PCR)

- Cría de cal
- Cría de piedra
- Nosemosis
 - Cantwell

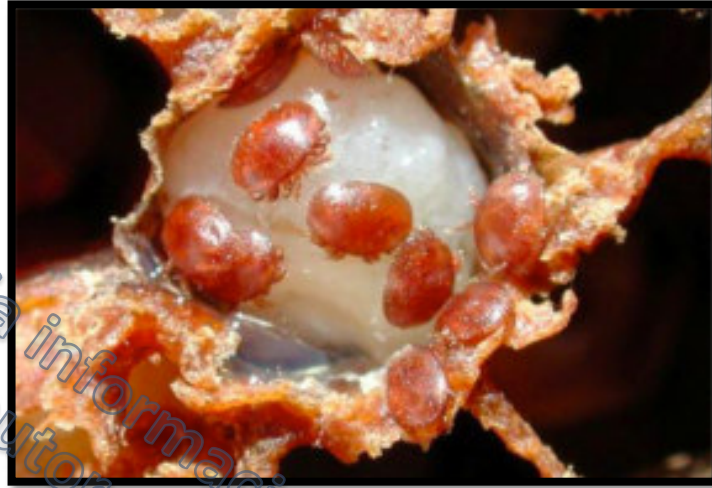


No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Parasitarias

- Varroosis
 - Lavado en alcohol
- Acariosis
 - Anillos traqueales



Virus

(rt-PCR)

- Alas deformes
- Parálisis aguda
- Celdas reales negras
- Cría sacciforme
- Parálisis crónica
- Cachemira
- Parálisis Aguda Israelí





Material y métodos

Para determinar el tamaño de muestra, se tomó como población de estudio, la totalidad de apicultores registrados en PROGAN (35,543 productores), y se fijaron los valores de confianza en 95% y un margen de error de 1%; lo cual dio como resultado un tamaño de muestra de 1,736 apicultores. Basados en esta fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1-p)}{(N-1) * e^2 + Z^2 * p * (1-p)}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

N: Población

p: confianza

e: error

Z: nivel de confianza



Descripción de la muestra

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Región apícola	Universo UPPs	n muestral (con sobremuestra)	n muestral (sin sobremuestra)	No de encuestas aplicadas	% del total de las encuestas levantadas
Península	23,337	1,254	1,140	1,206	65%
Pacífico	4,812	258	235	249	13%
Altiplano	4,413	237	216	231	12%
Golfo	1,828	98	89	96	5%
Norte	1,153	62	56	78	4%
Total	35,543	1,909	1,736	1,860	100%

- 107 % de las encuestas levantadas
- 100 % de las muestras obtenidas



No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA UPPA



Perfil del apicultor entrevistado

- Experiencia: **18 años**
- Número de colmenas: **80**
- Número de apiarios: **3.3**
- Pertenencia a organizaciones apícolas: **No: 67%**
- Objetivo productivo: **Miel convencional**
- Instalaciones:
 - Extracción: **a pie de apiario (73%)**
 - Bodega de materiales: **Si (45%)**



MANEJO DEL APIARIO

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Características generales del manejo

- Revisión de rutina: **Cada 11 días**
 - Registros: **No (81%)**
- Alimentación energética: **Sí (98%)**
 - Insumo: **Azúcar**
- Alimentación proteica: **Sí (25%)**
- Cambio anual de reina: **Sí (71%)**
 - Criador certificado: **Sí (21%)**
- Trashumancia: **Sí (23%)**
 - Objetivo: **Producción de miel (84%)**



Medicina preventiva y sanidad

- Diagnóstico de enfermedades: **Sí (90%)**
 - Principales enfermedades diagnosticadas: **Varroa (99%)**
 - Forma de diagnóstico: **Visual (79%)**
- Tratamiento contra Varroa: **Sí (95%)**
 - Acaricidas empleados: **Timol (46%) / Piretroides (41%)**
- Tratamiento contra otras enfermedades: **Sí (12%)**
 - Enfermedad: **Loque**
 - Tratamiento: **Oxitetraciclinas (terramicina)**
- Asistencia técnica: **Sí (53%)**



Problemas detectados en la revisión de colmenas por el apicultor

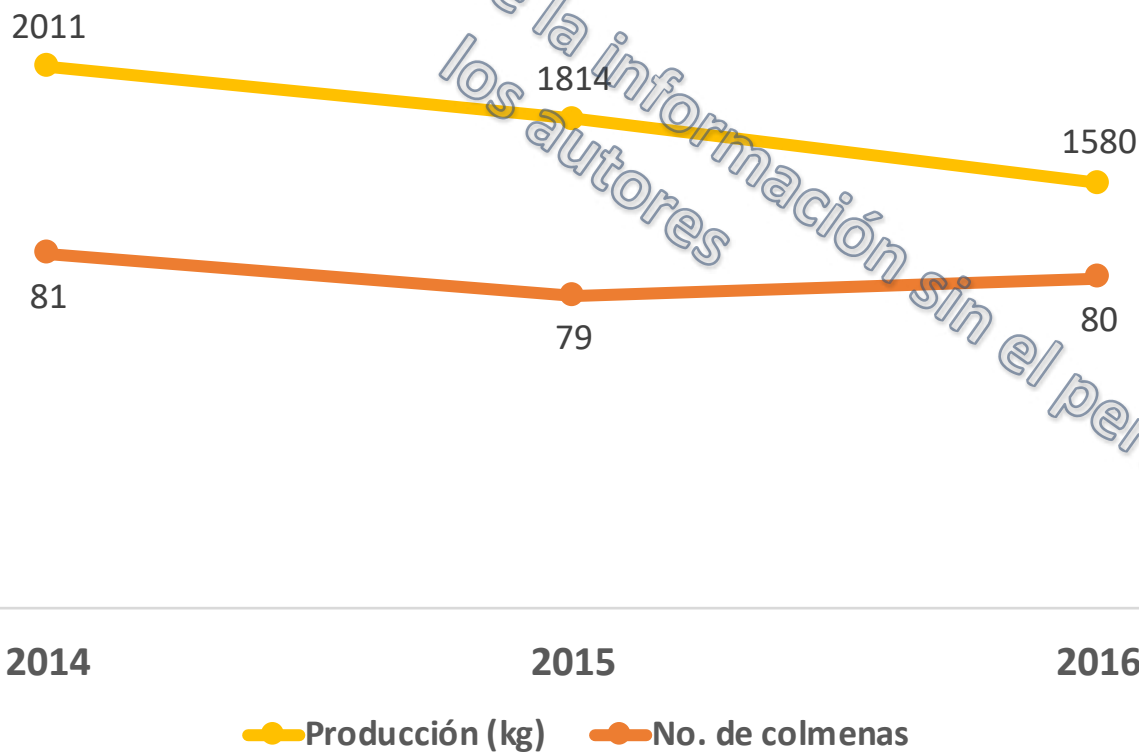


- Múltiples abejas muertas: **Sí (47%)**
 - ¿Dónde?: **alrededor de la colmena (91%)**
- Alteraciones en la cría: **Sí (23%)**
 - Signos: **color y opérculo**
- Alteraciones en abejas adultas: **Sí (36%)**
 - Signos: **parásitos y malformaciones**
- Porcentaje anual de pérdida de colonias: **0-10% (72%)**
- Pérdidas por arriba de ese porcentaje en los últimos 3 años: **Sí (43%)**
- Pérdidas repentinas de población: **Sí (66%)**
- Rango de pérdida: **0-25% (60%)**
- Causa atribuida por el apicultor: **Floración (67%)**



Producción de miel

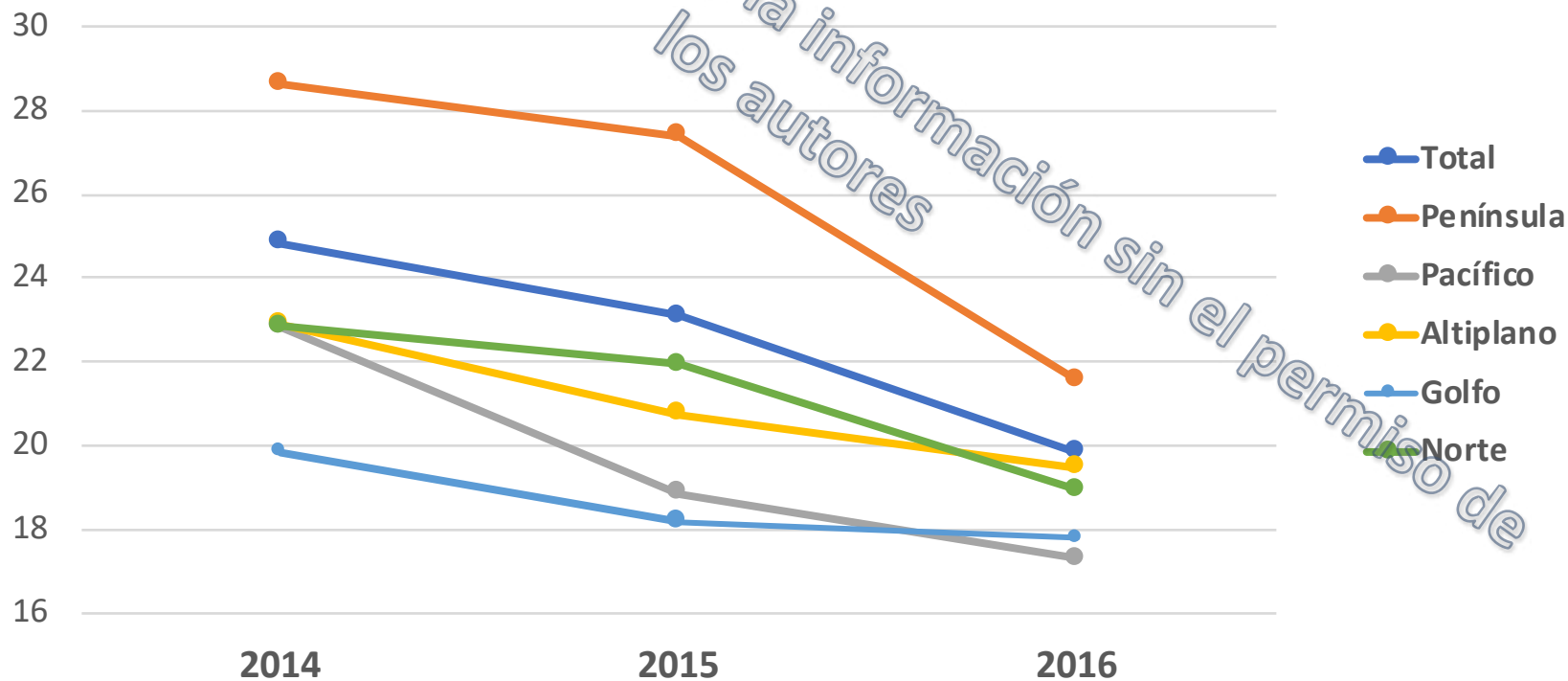
Producción de miel y no. de colmenas promedio por UPPA
PROMEDIO TOTAL





Producción de miel

Producción de miel promedio por colmena (kg) por año





No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

ENTORNO DEL APIARIO



Características generales del entorno

- Principal recurso floral disponible: **Floración silvestre (97%), Cultivos (49%)**
 - Tipo de cultivo: **Maíz**
- Apiarios cercanos: **2.9 km**
- Cambios en el entorno en los últimos tres años:
 - Época de floración: **tarda en llegar y dura menos**
 - Recursos florales: **menor cantidad**
 - Temporada de lluvias: **se atrasa y es menos intensa**
- Acercamiento de núcleos urbanos o agropecuarios: **No**



No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

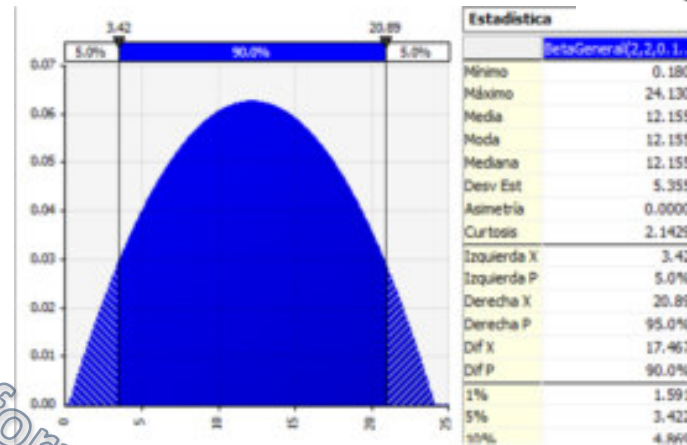
ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO



Material y métodos

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

PRODUCTORES	INSCRITOS AL PROGAN	COLMENAS
43000	35000	2'700, 000



Estimación del tamaño de muestra de apiarios

Variable	Valor
Prevalencia verdadera asumida	0.2413
Sensibilidad	0.97
Especificidad	0.98
Tamaño de la población	35543
Nivel de confianza	0.95
Precisión deseada	0.05
Tamaño de la muestra estadística	317

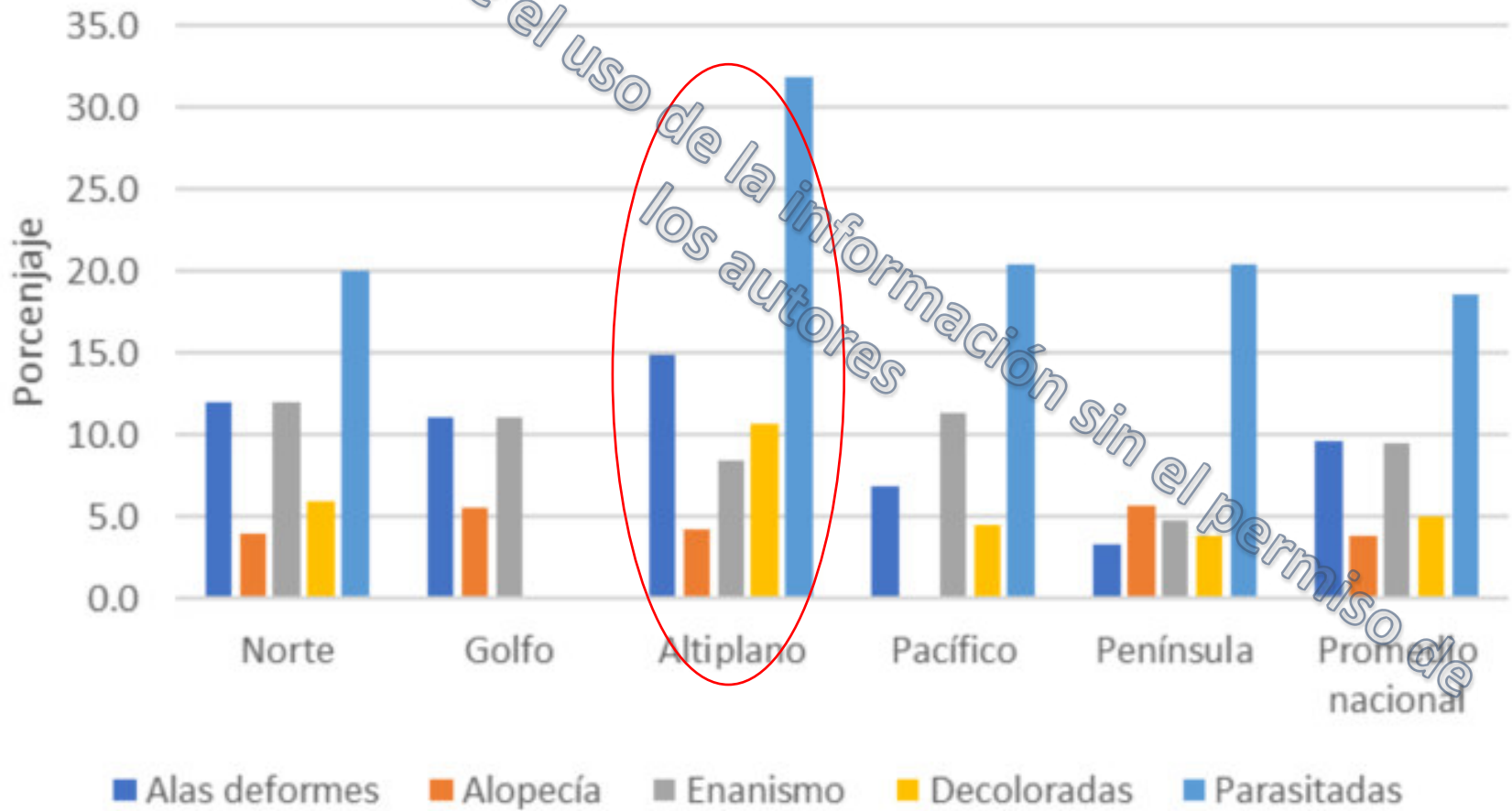
Estratificación del tamaño de muestra estadístico por entidad federativa			
Estado	Producción de miel (Ton) 2012	% Participación nacional	No. Mínimo de colmenas a muestrear por entidad federativa
Yucatán	8140	12.93	41
Jalisco	6633	10.53	33
Campeche	5716	9.08	29
Chiapas	5101	8.40	26
Oaxaca	3799	6.03	19
Veracruz	3764	5.98	19
Quintana Roo	3204	5.09	16
Guerrero	1998	3.17	10
Puebla	1968	3.13	10
Zacatecas	1473	2.34	7
Resto del país*	21167	33.62	107
Total Nacional	62963	100	317

* 5 colmenas por entidad federativa



Evaluación de campo

Problemas detectados en abejas adultas por región



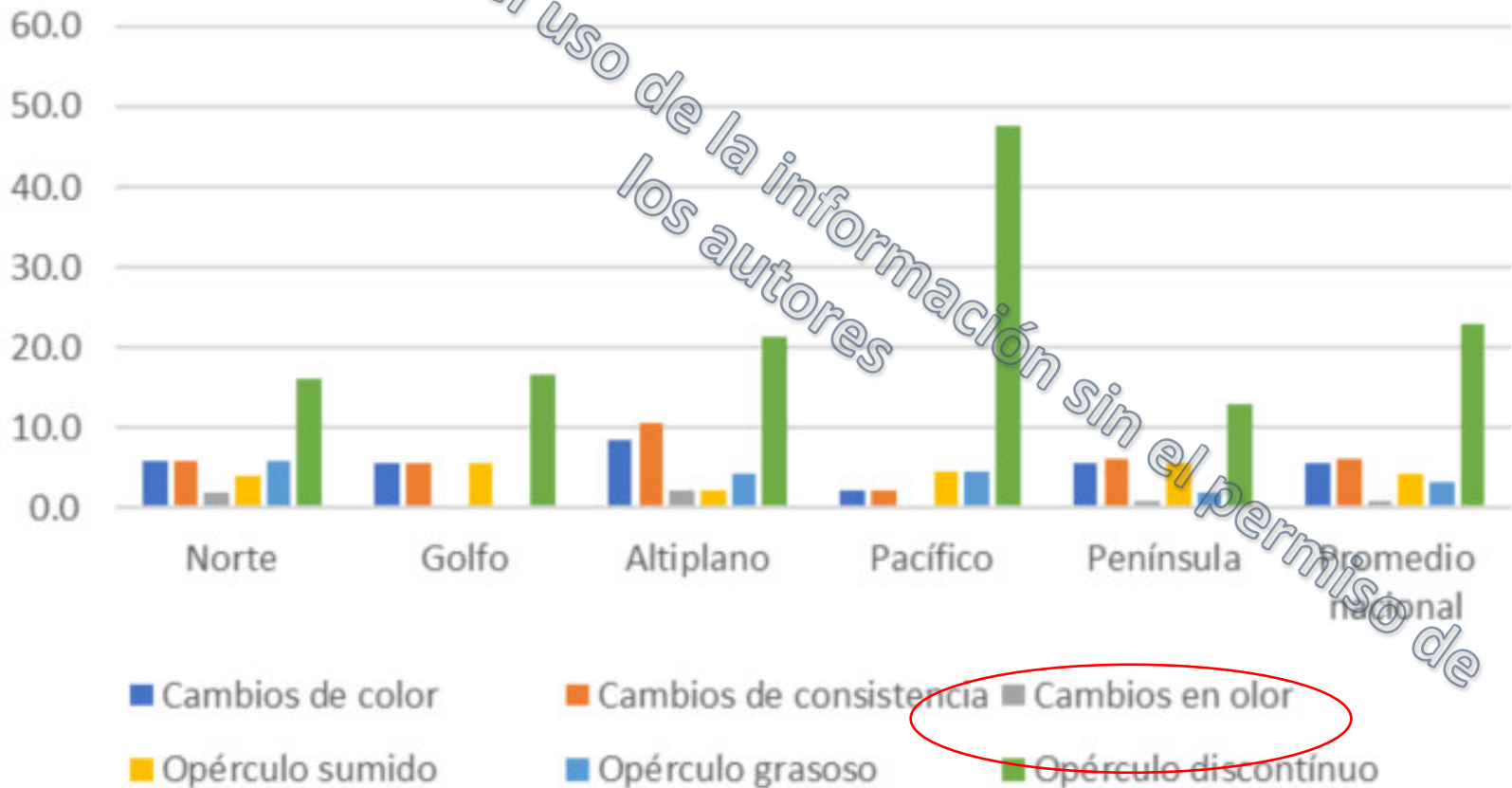
No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Evaluación de campo

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

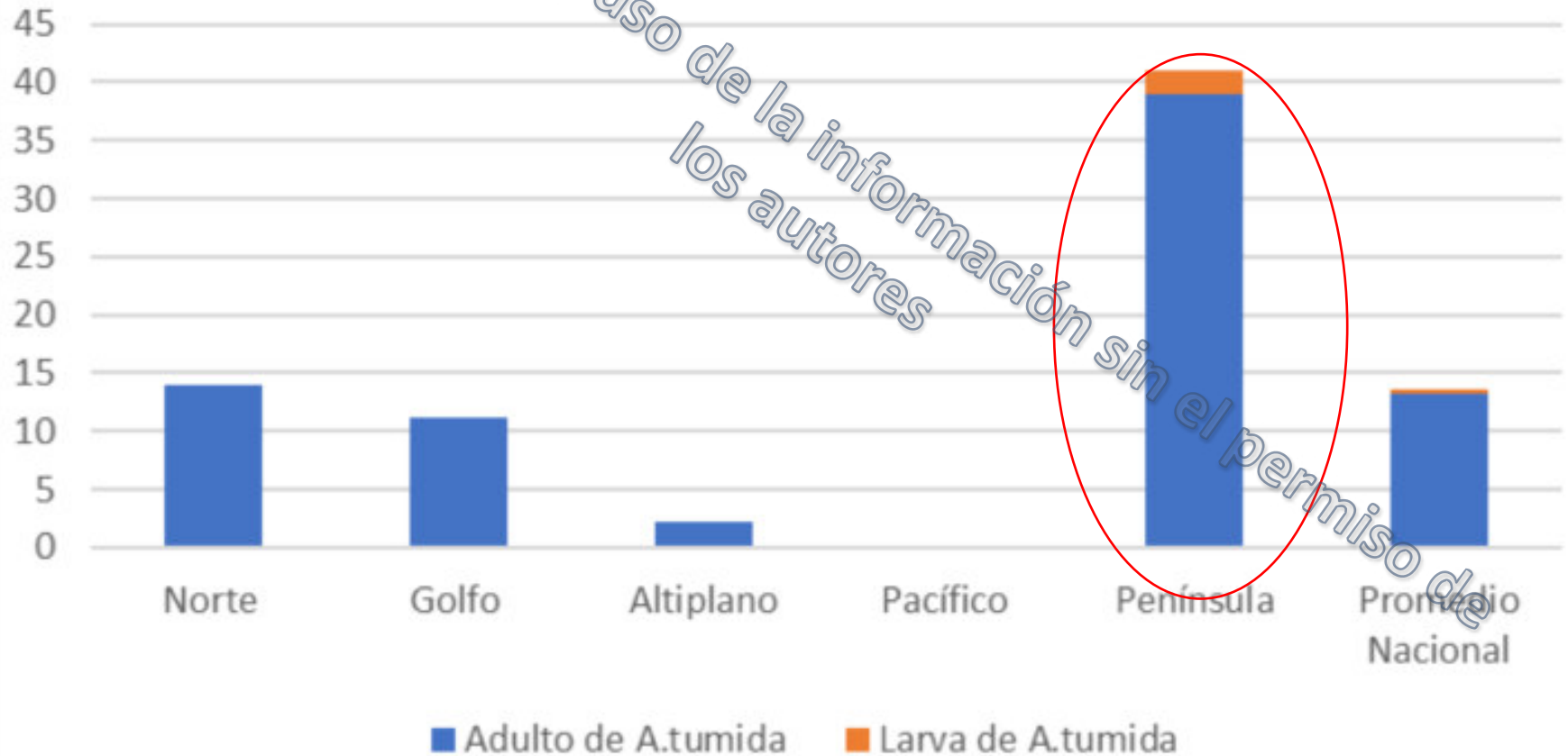
Cambios detectados en larvas por región





Evaluación de campo

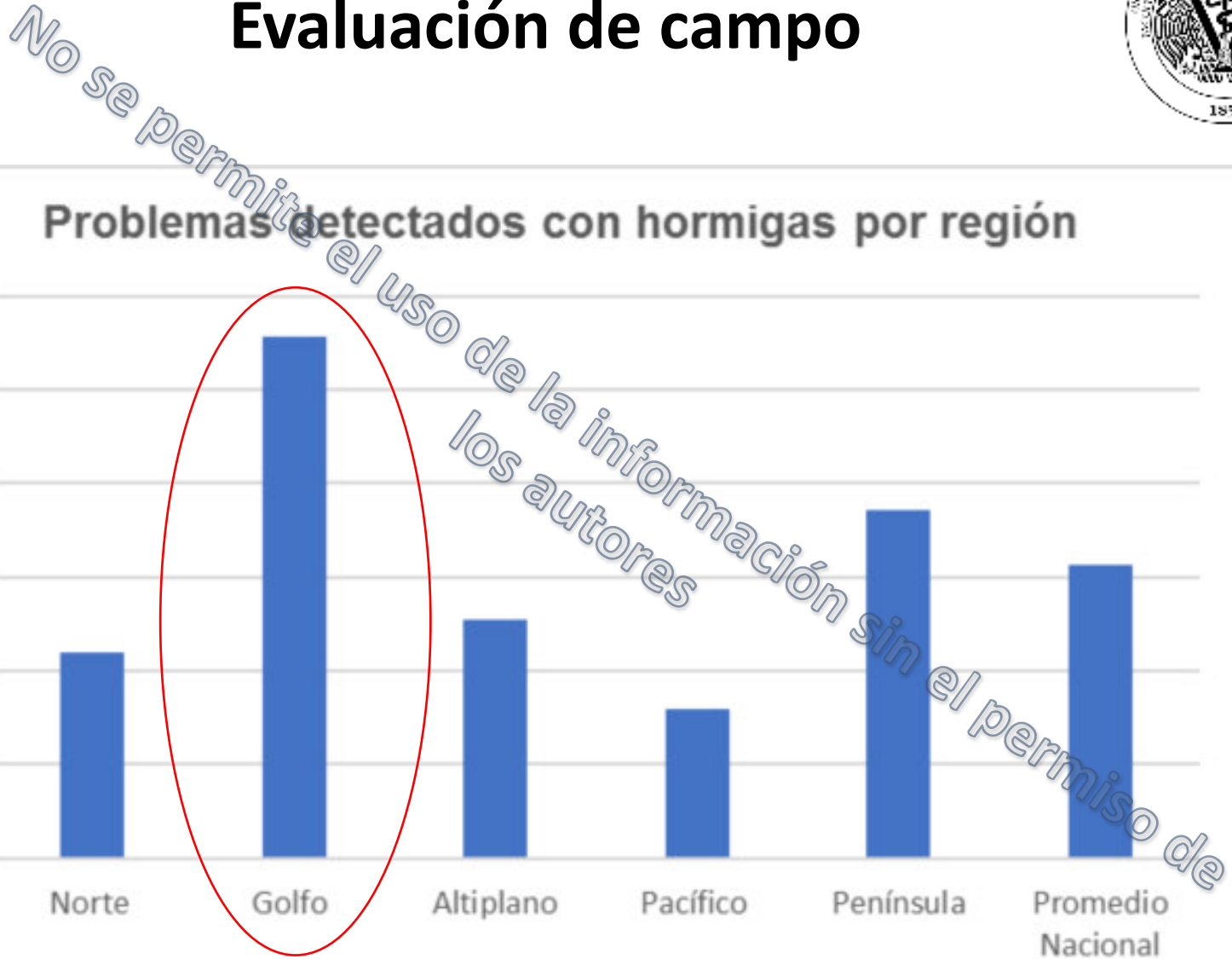
Presencia de *Aethina tumida* por región
(Adulto y larva)



No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores



Evaluación de campo





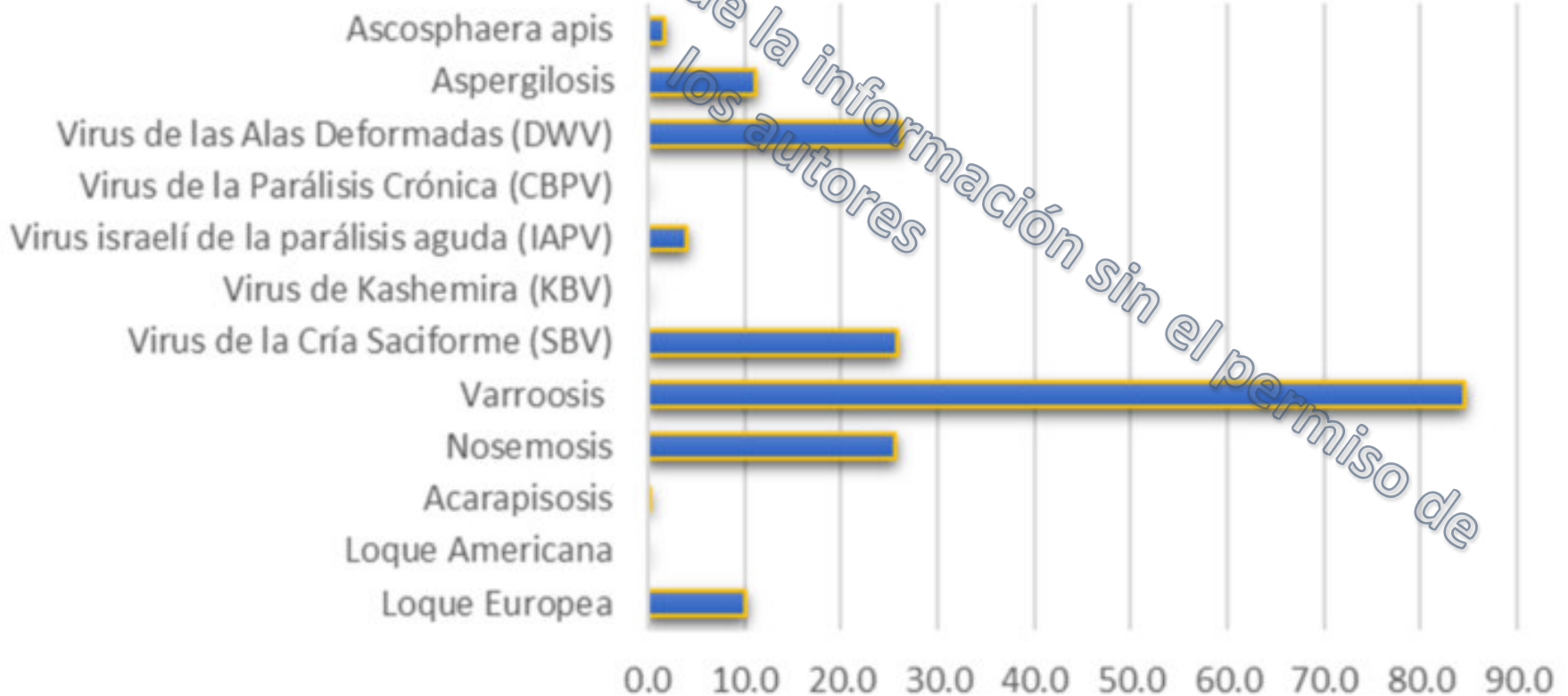
No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS



Análisis epidemiológico de patologías detectadas en apiarios muestreados

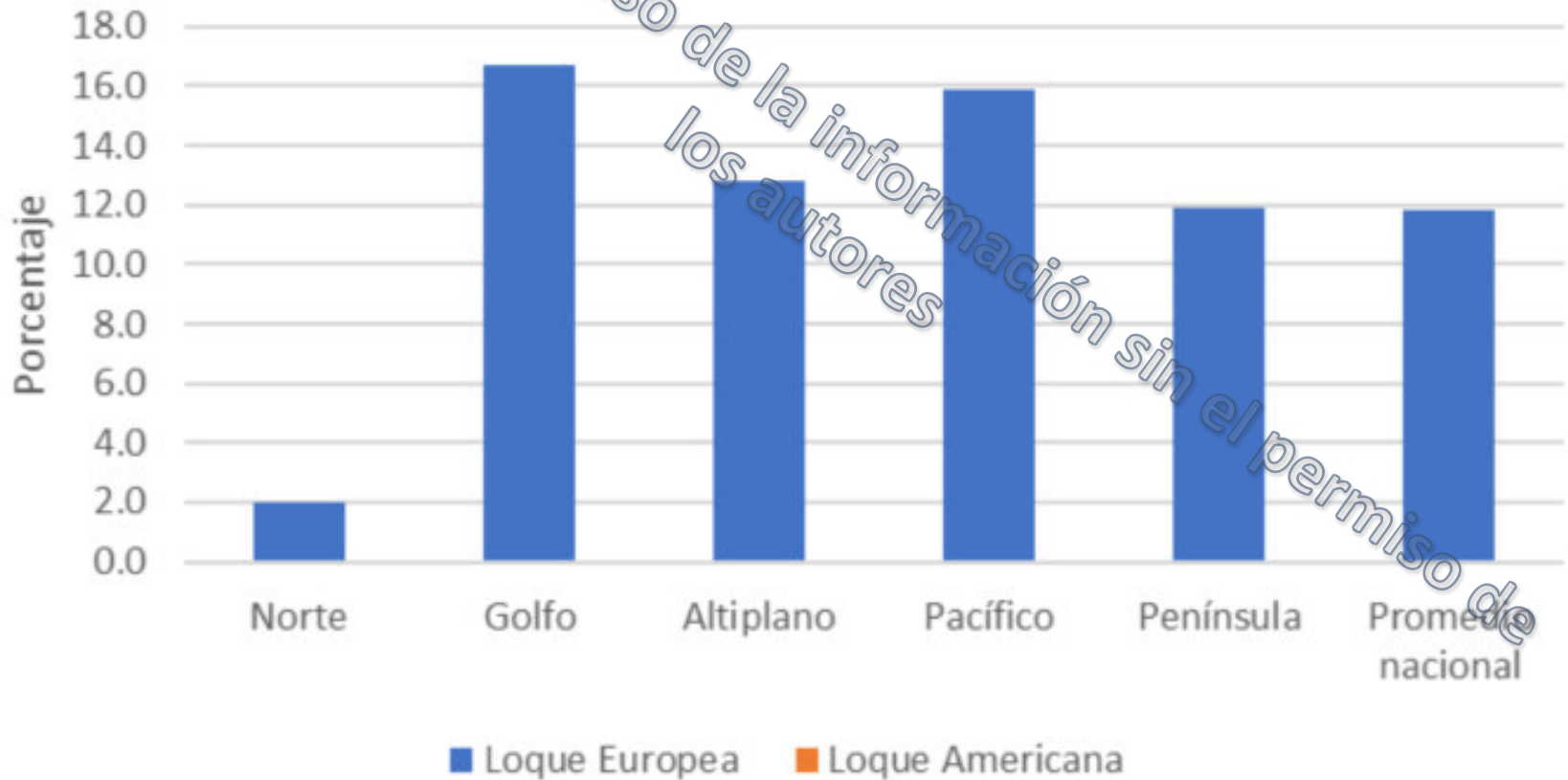
Frecuencias detectadas de enfermedades y parásitos apícolas en México (2017)





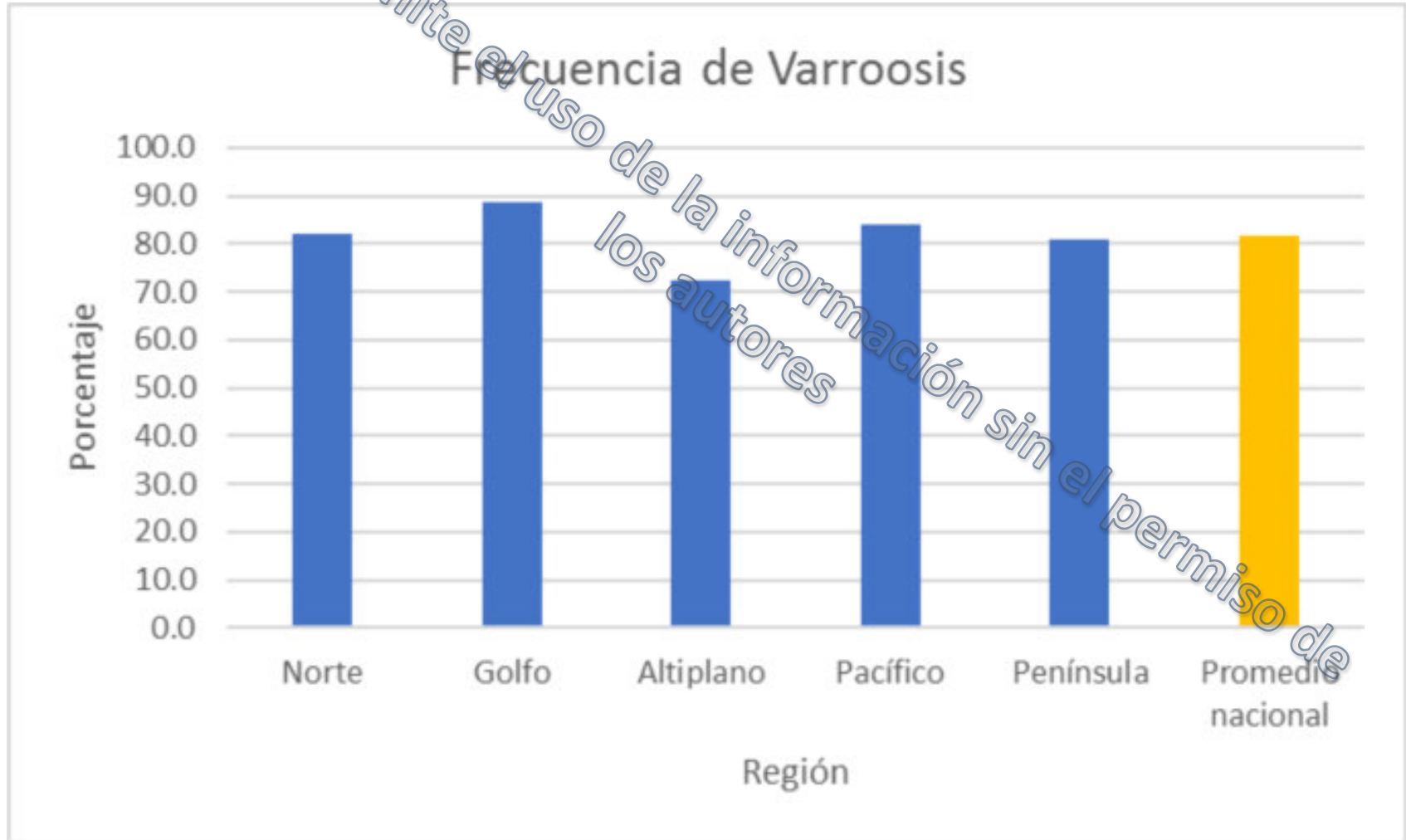
Enfermedades bacterianas

Frecuencia detectada de loque europea y loque americana





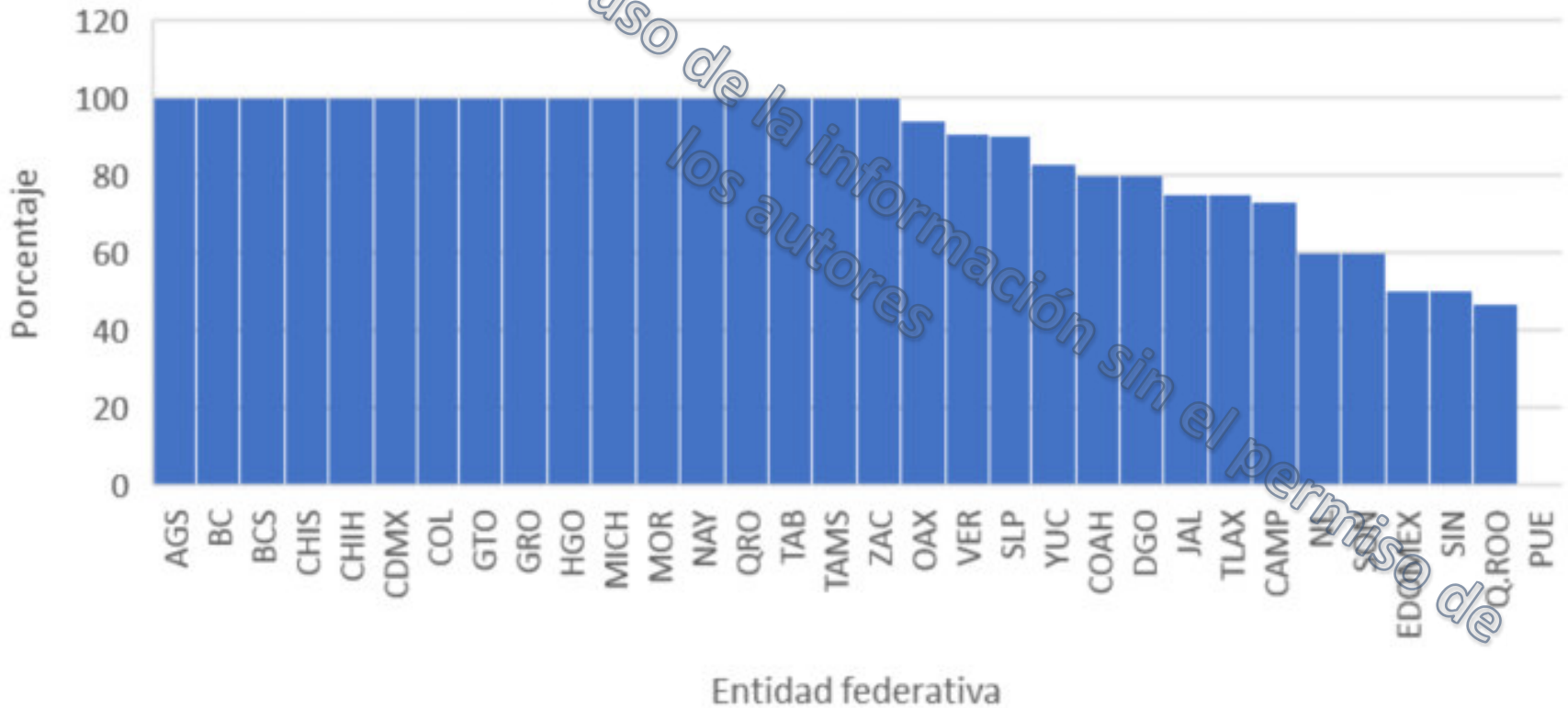
Enfermedades parasitarias





Enfermedades parasitarias

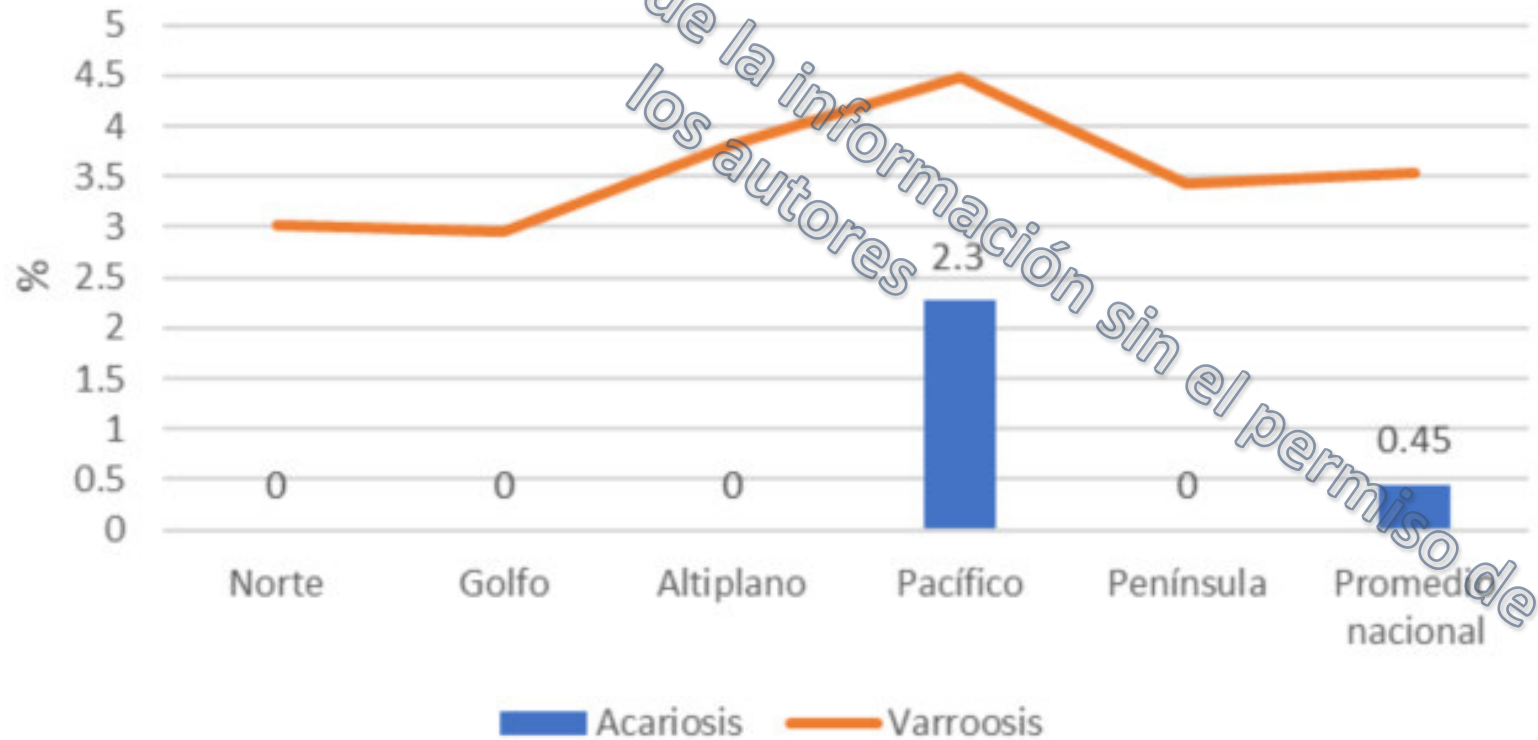
Frecuencia de Varroosis en México





Enfermedades parasitarias

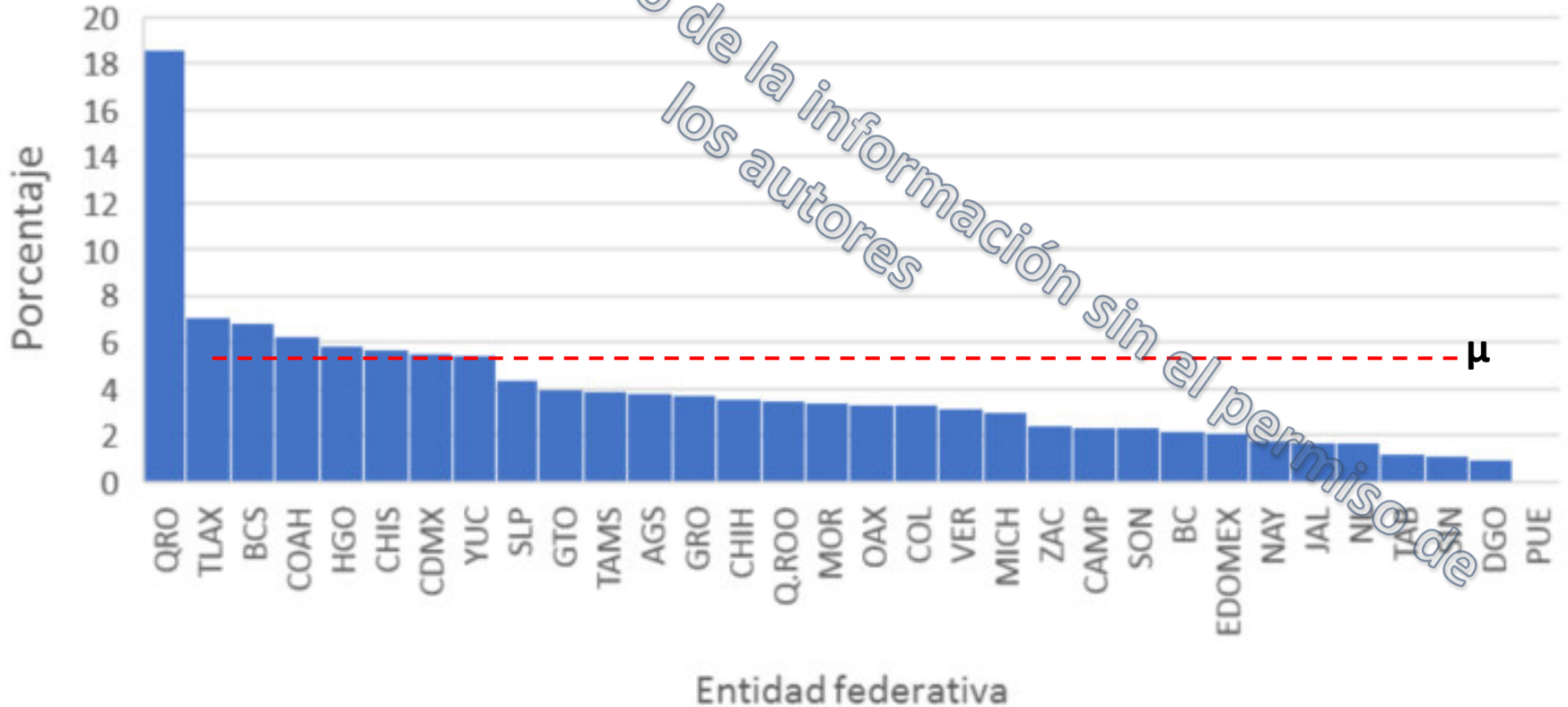
Porcentaje de infestación detectado de varroosis y acariosis





Enfermedades parasitarias

Promedio estatal de infestación de Varroosis por apiario

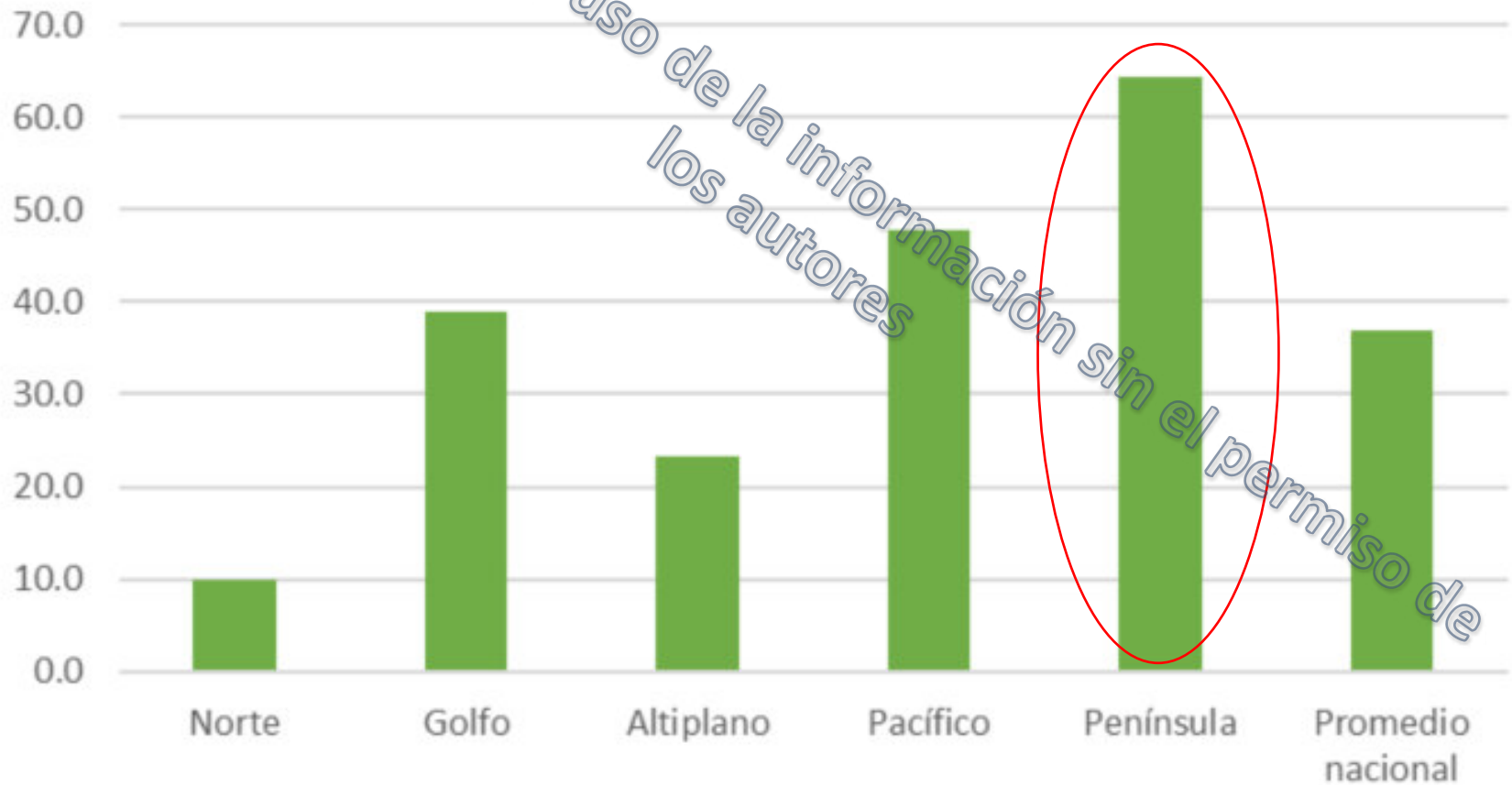




Enfermedades parasitarias

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Frecuencia detectada de nosemosis por región





Enfermedades parasitarias

FRECUENCIA DETECTADA DE ENFERMEDADES PARASITARIAS (%)

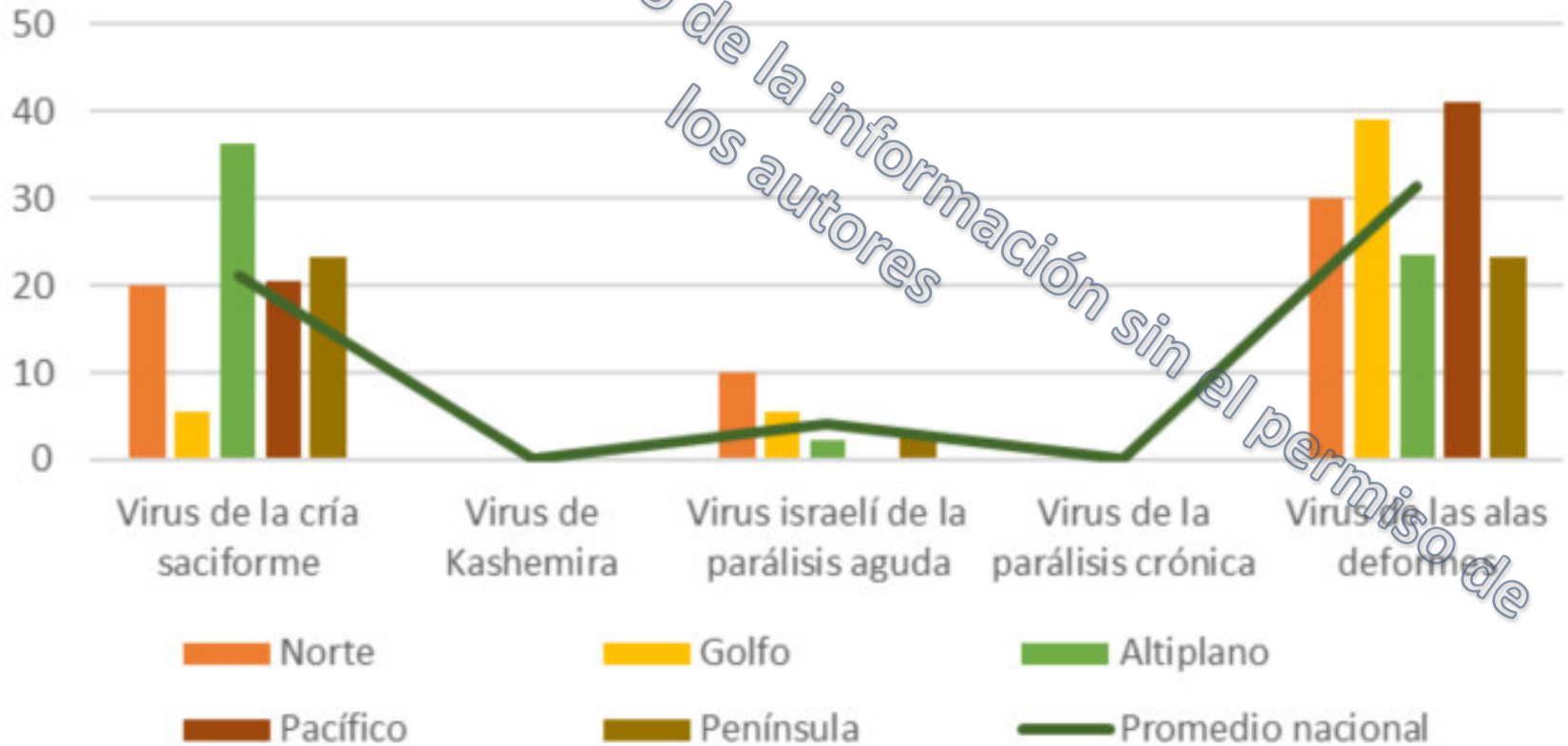




Enfermedades virales

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

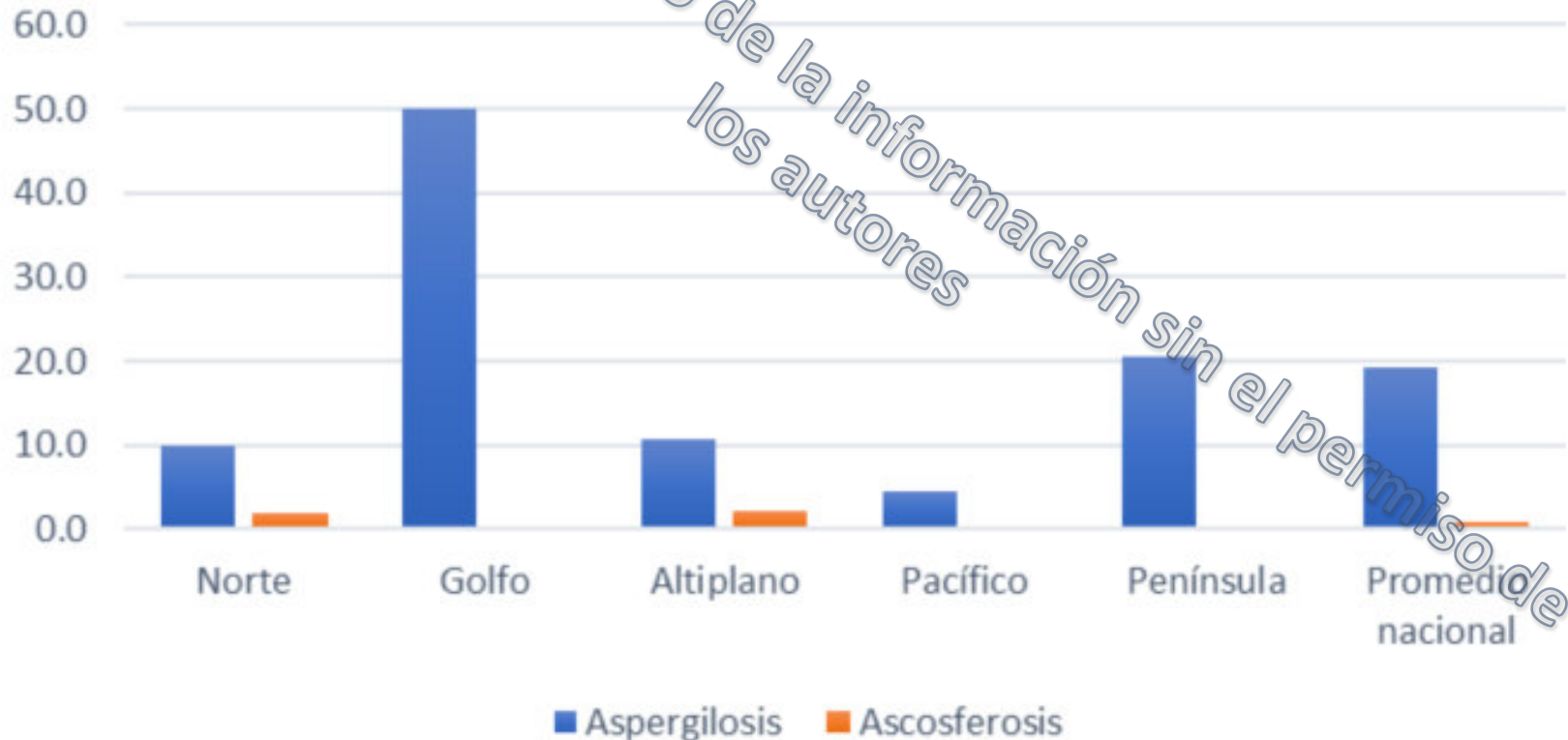
Frecuencia detectada de enfermedades apícolas de origen viral por región





Enfermedades micóticas

Frecuencia detectada de aspergilosis y ascosferosis





No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

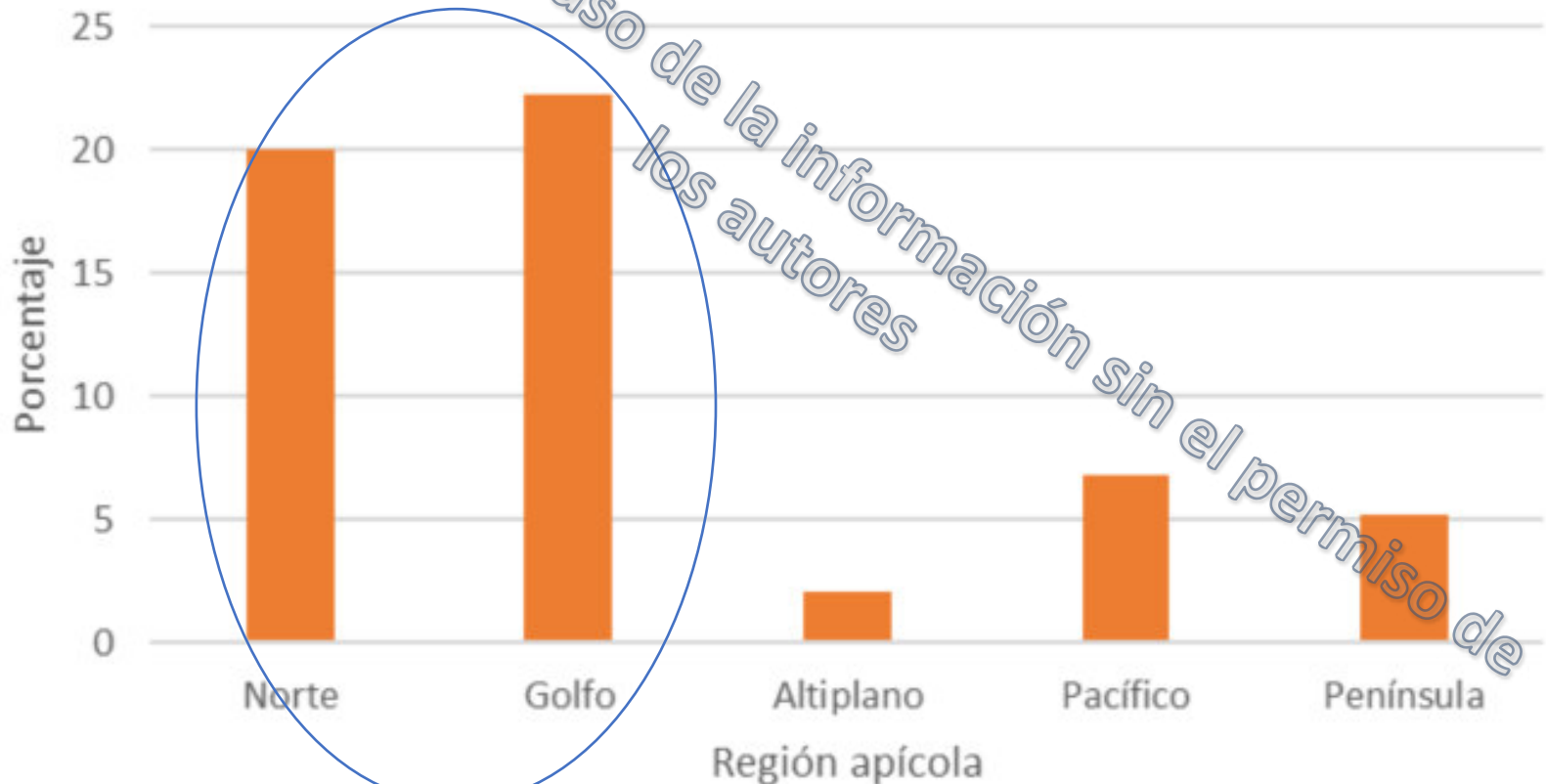
IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS FITOSANITARIOS EN CERA



Insumos fitosanitarios identificados por región

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

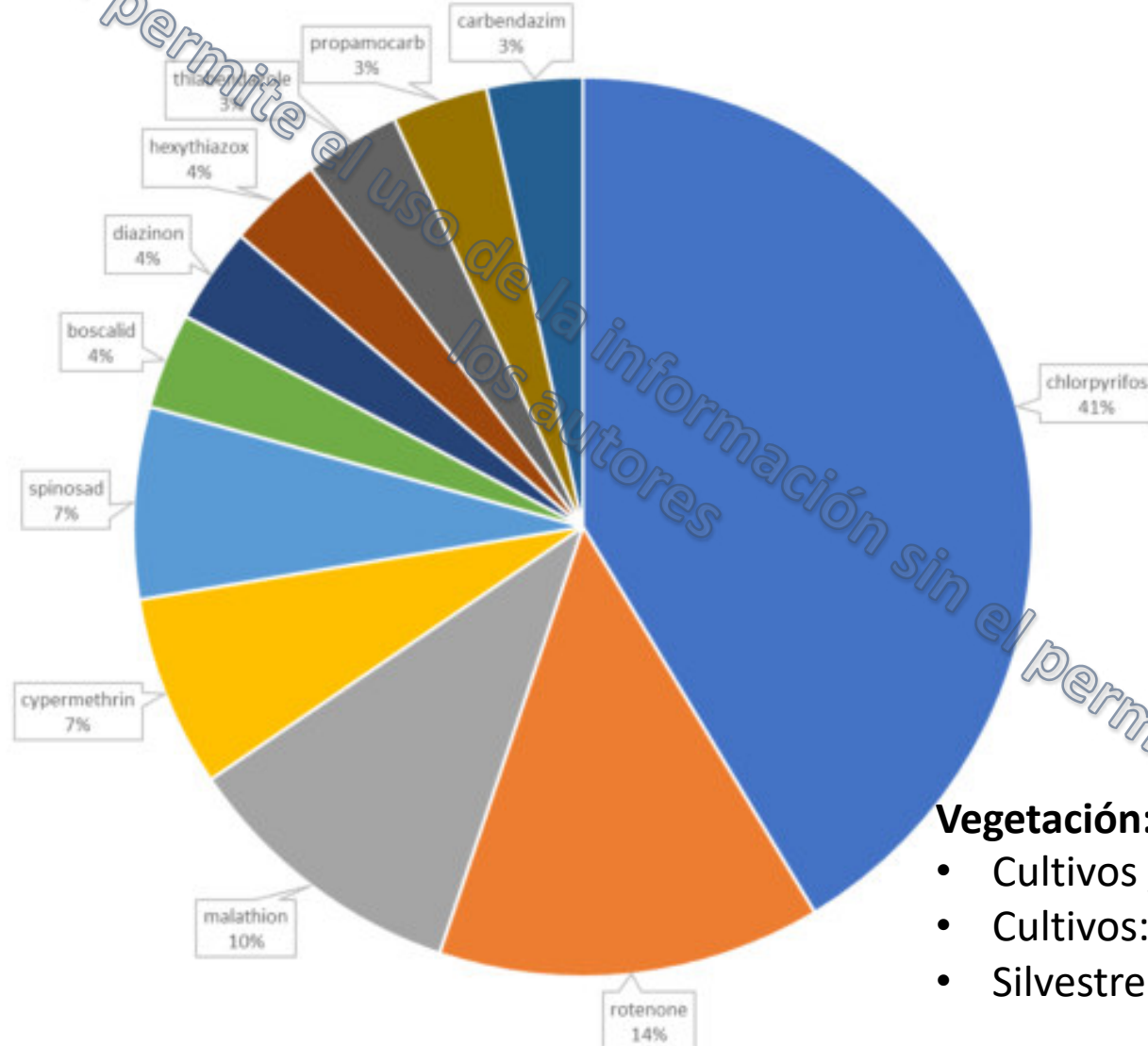
Detección de insumos fitosanitarios





Moléculas detectadas

Producto químico detectado en panal (%)



Vegetación:

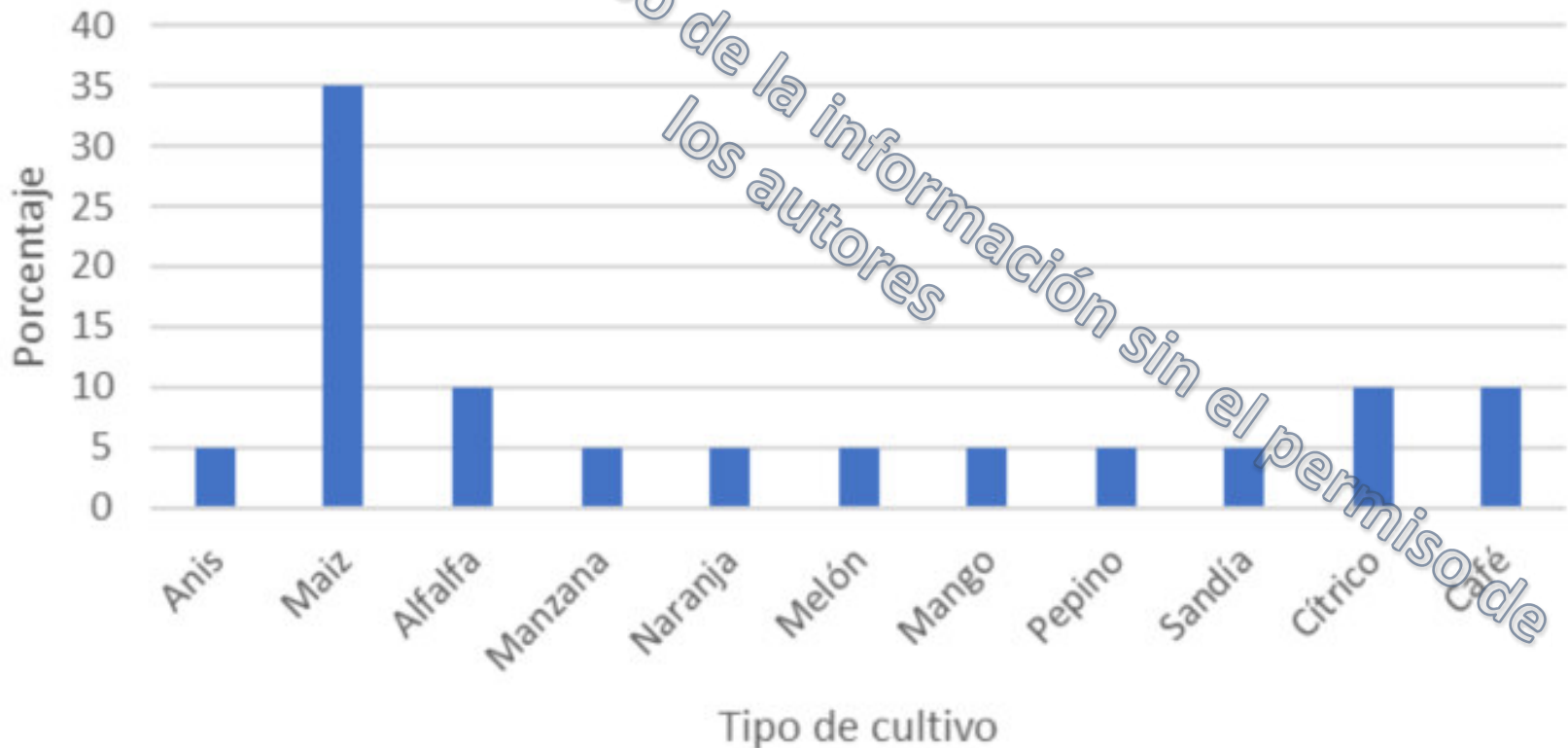
- Cultivos / Silvestre: **67%**
- Cultivos: **25%**
- Silvestre: **8%**



Cultivos relacionados

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Cultivo principal 1 vinculado con apiarios positivos a residuos en panal (%)



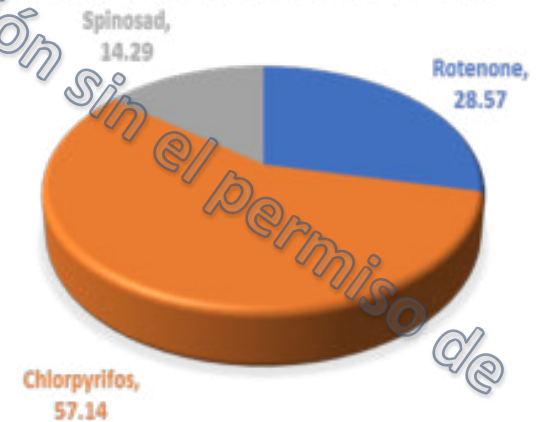


Insumos fitosanitarios / cultivo

Cultivo principal asociado a apiarios contaminados con insumos fitosanitarios	Insumos fitosanitarios detectados
Maiz	Rotenone, chlorpyrifos y spinosad
Cítricos	Hexythiazox, carbendazim, chlorpyrifos y cypermethrin
Café	Carbendazim
Alfalfa	Chlorpyrifos
Anis	Boscalid y diazinon
Mango	Thiabendazole y chlorpyrifos
Manzana	Chlorpyrifos
Melón	Chlorpyrifos y malation
Pepino	Malathion

Maiz	Contaminación detectada (%)
Rotenone	28.57
Chlorpyrifos	57.14
Spinosad	14.29

CONTAMINACIÓN DETECTADA (%)





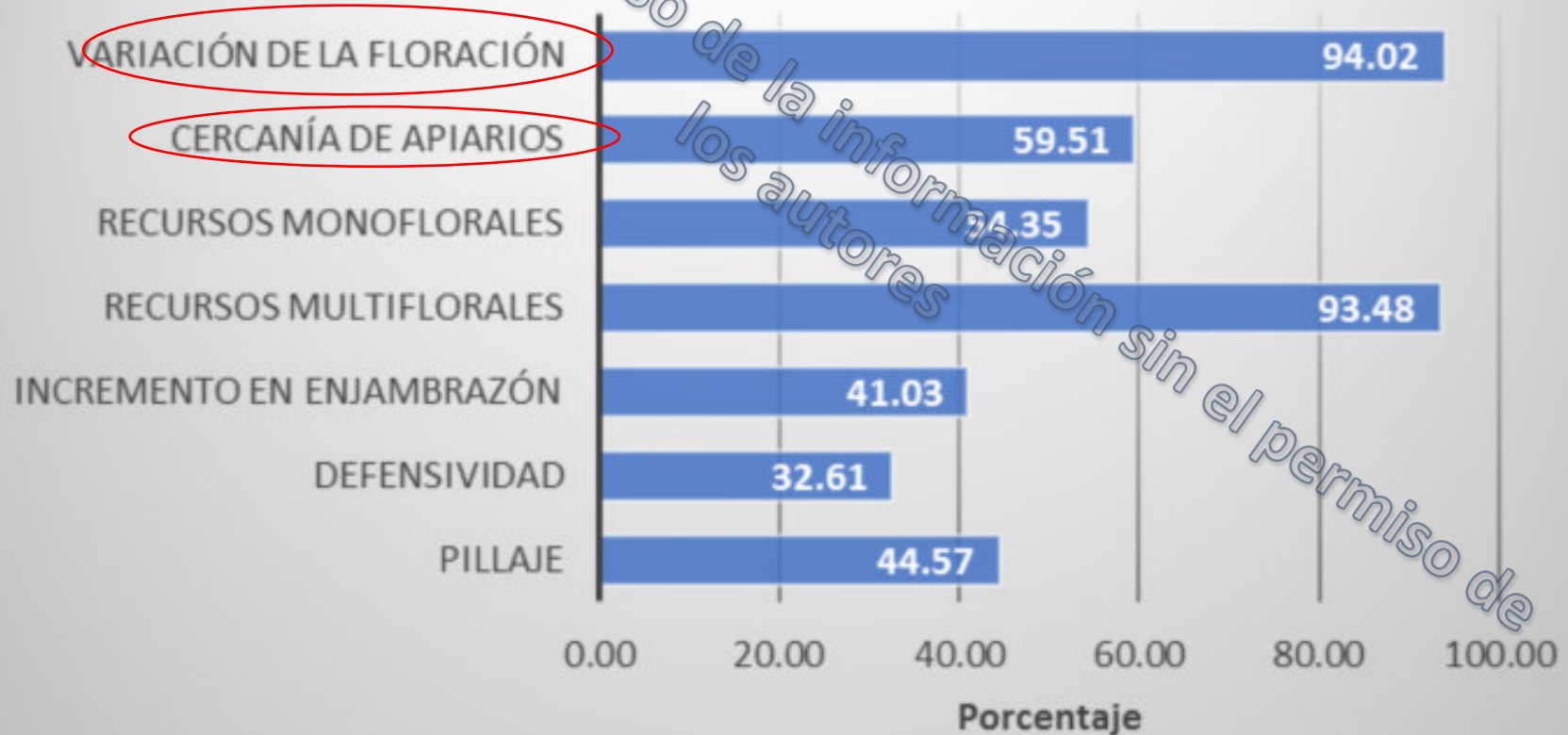
No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

VARIABLES AMBIENTALES



Entorno

Otras variables analizadas

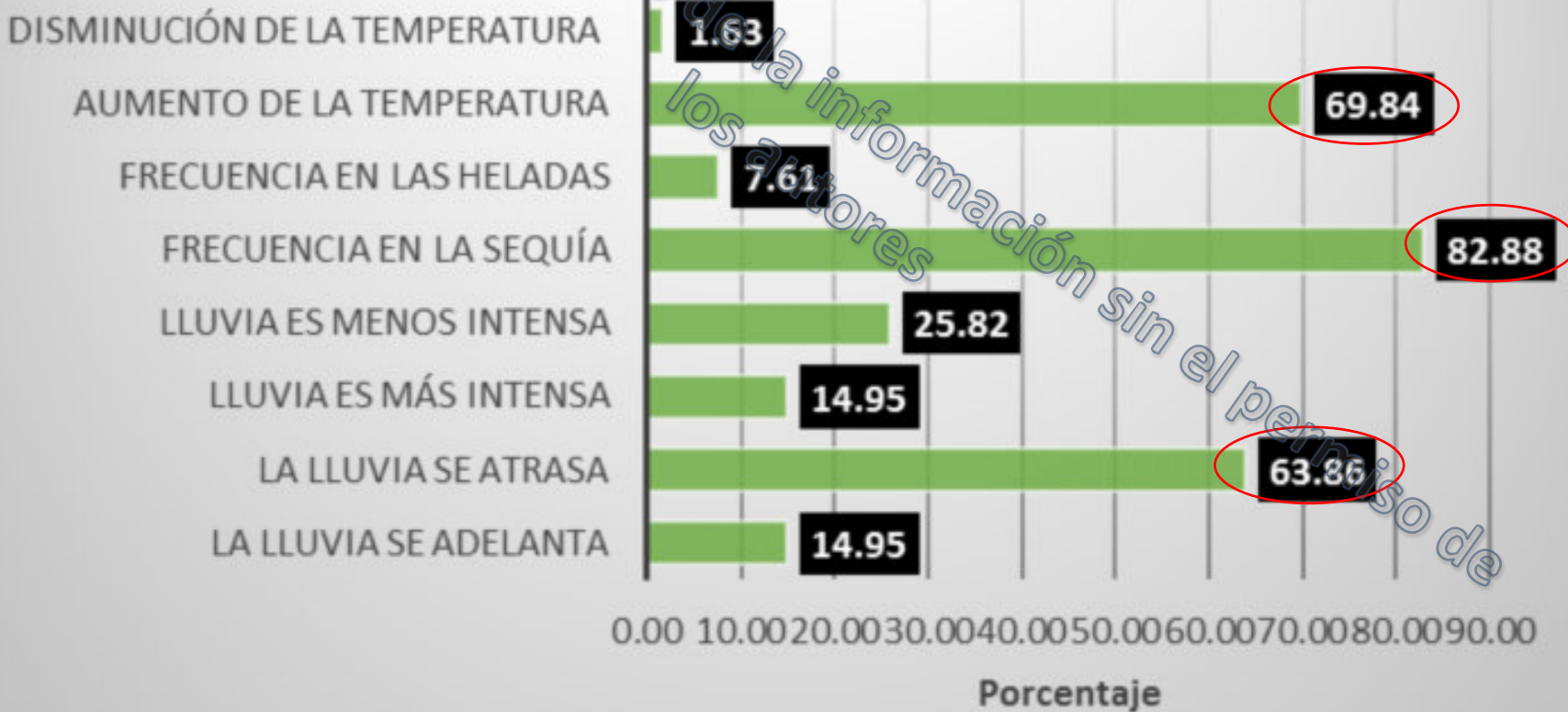




Entorno

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Variaciones climáticas observadas





Entorno

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Variación de la floración

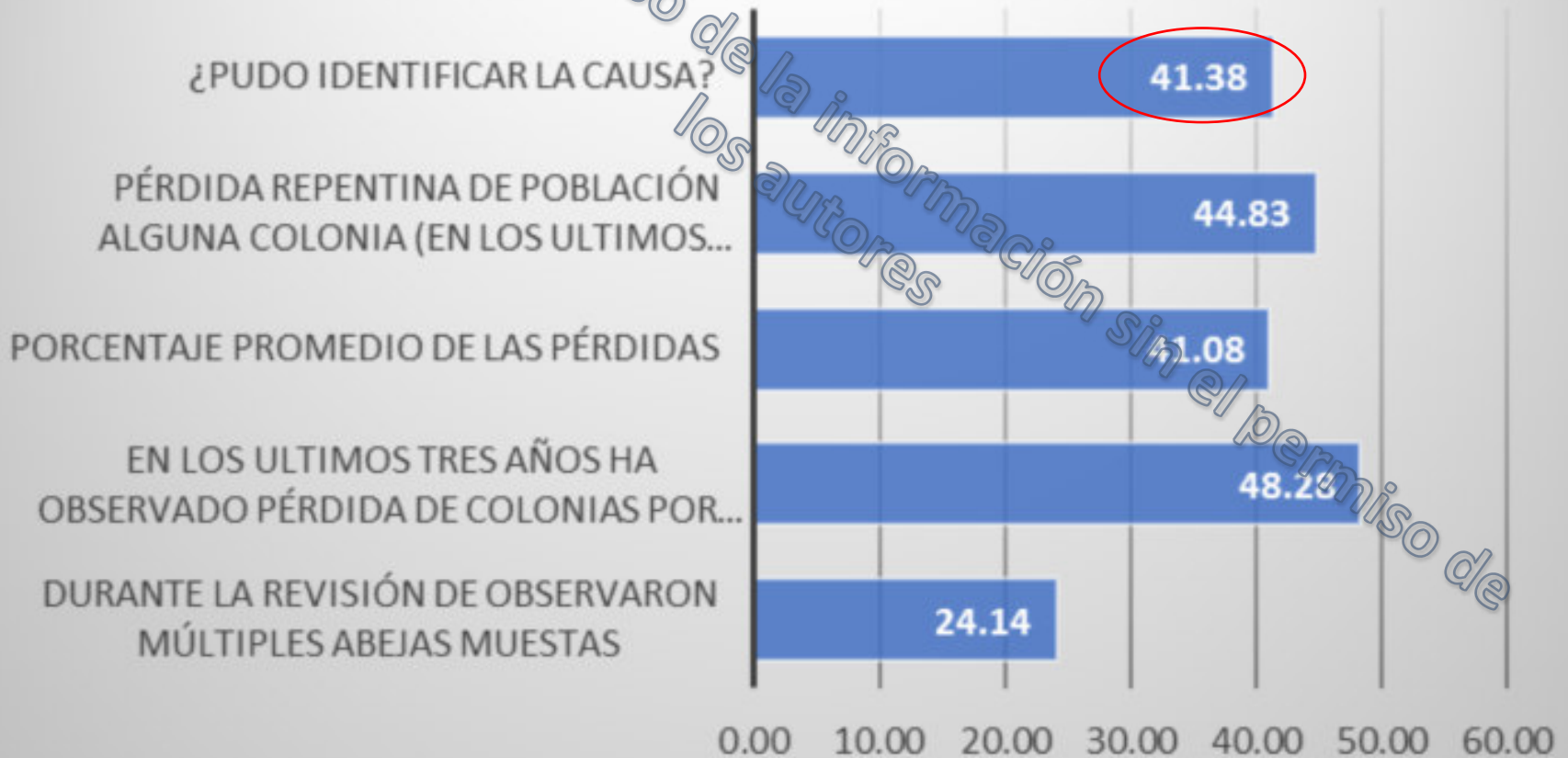




Entorno

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Apiarios con residuos en panal

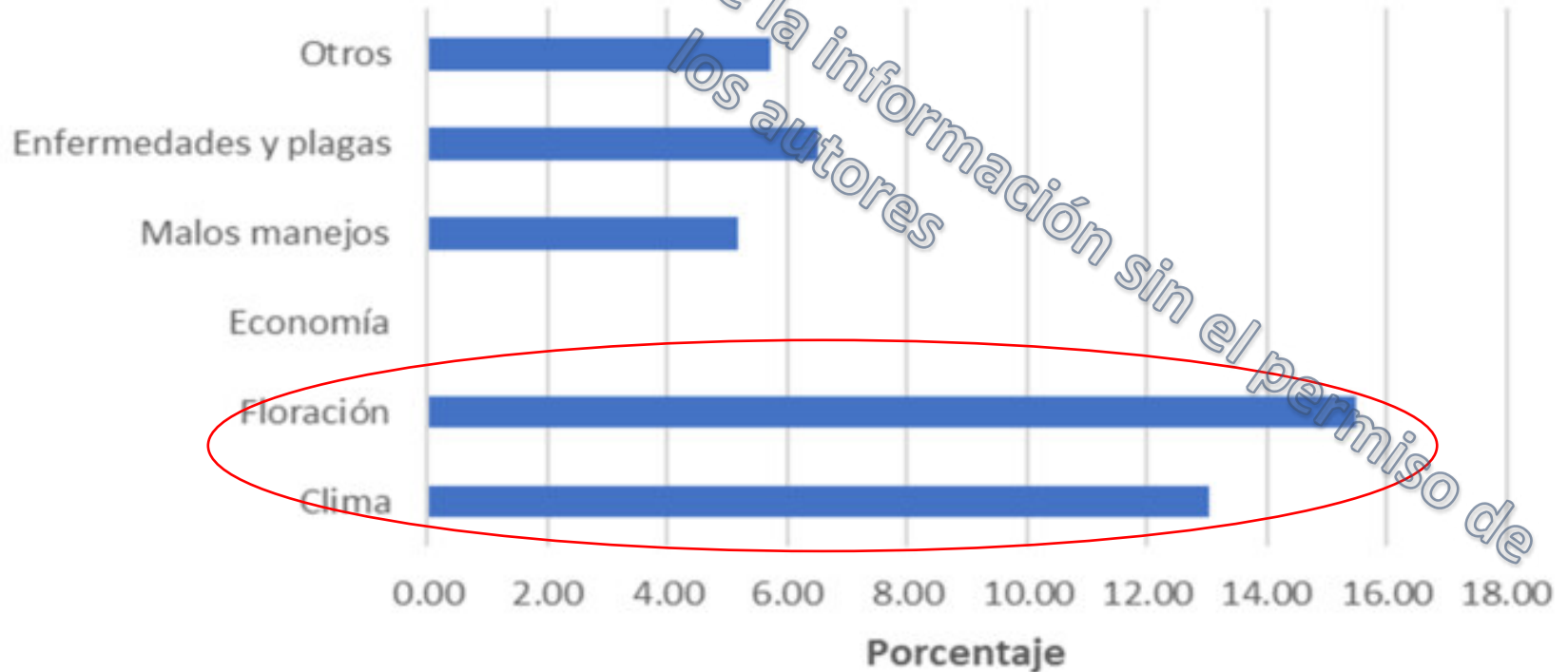




Entorno

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Causa identificada por apicultores de la pérdida de las colonias





No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

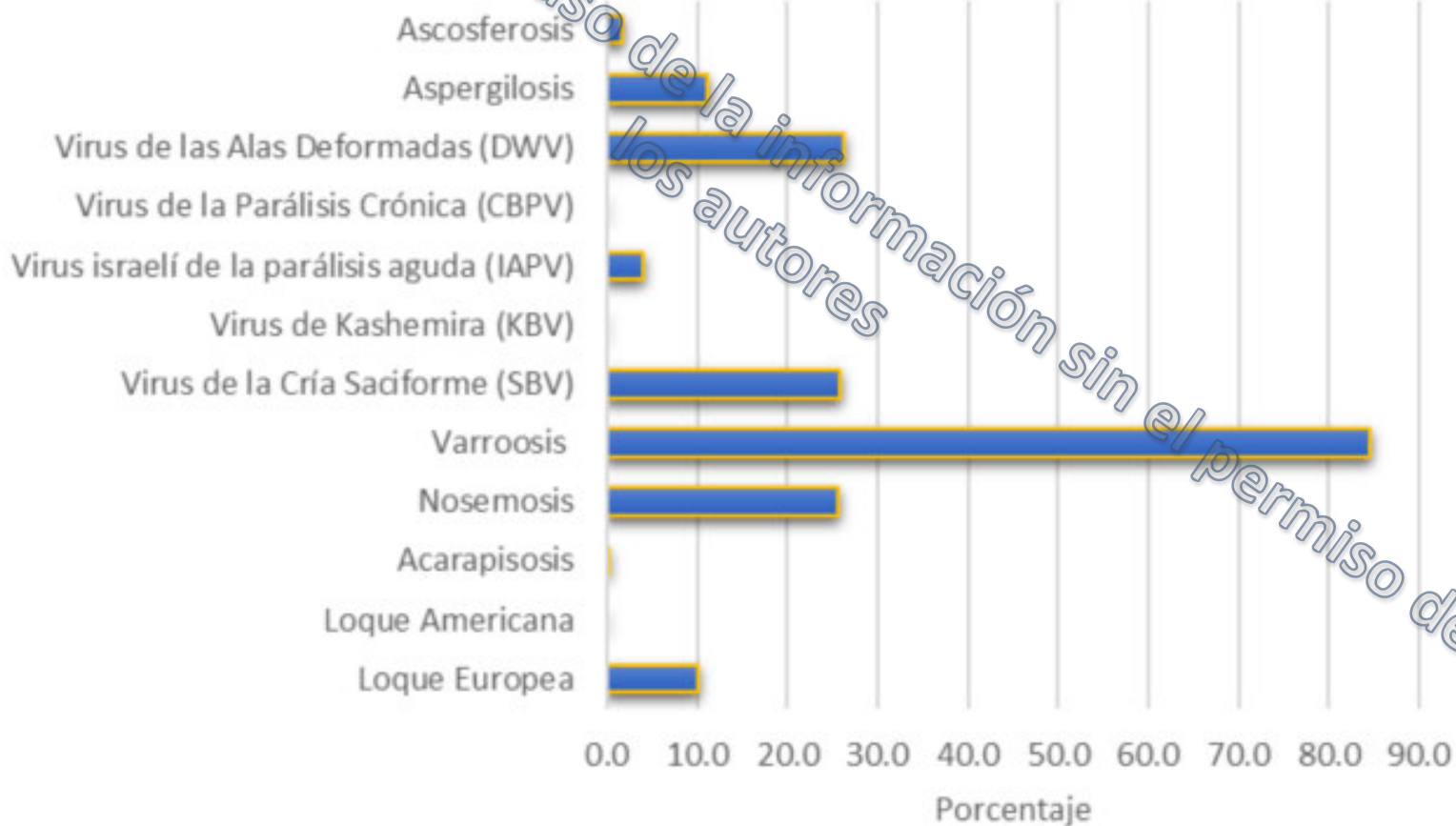
RESULTADOS FINALES



Frecuencia nacional de patógenos



Frecuencias detectadas de enfermedades y parásitos apícolas en México (2017)

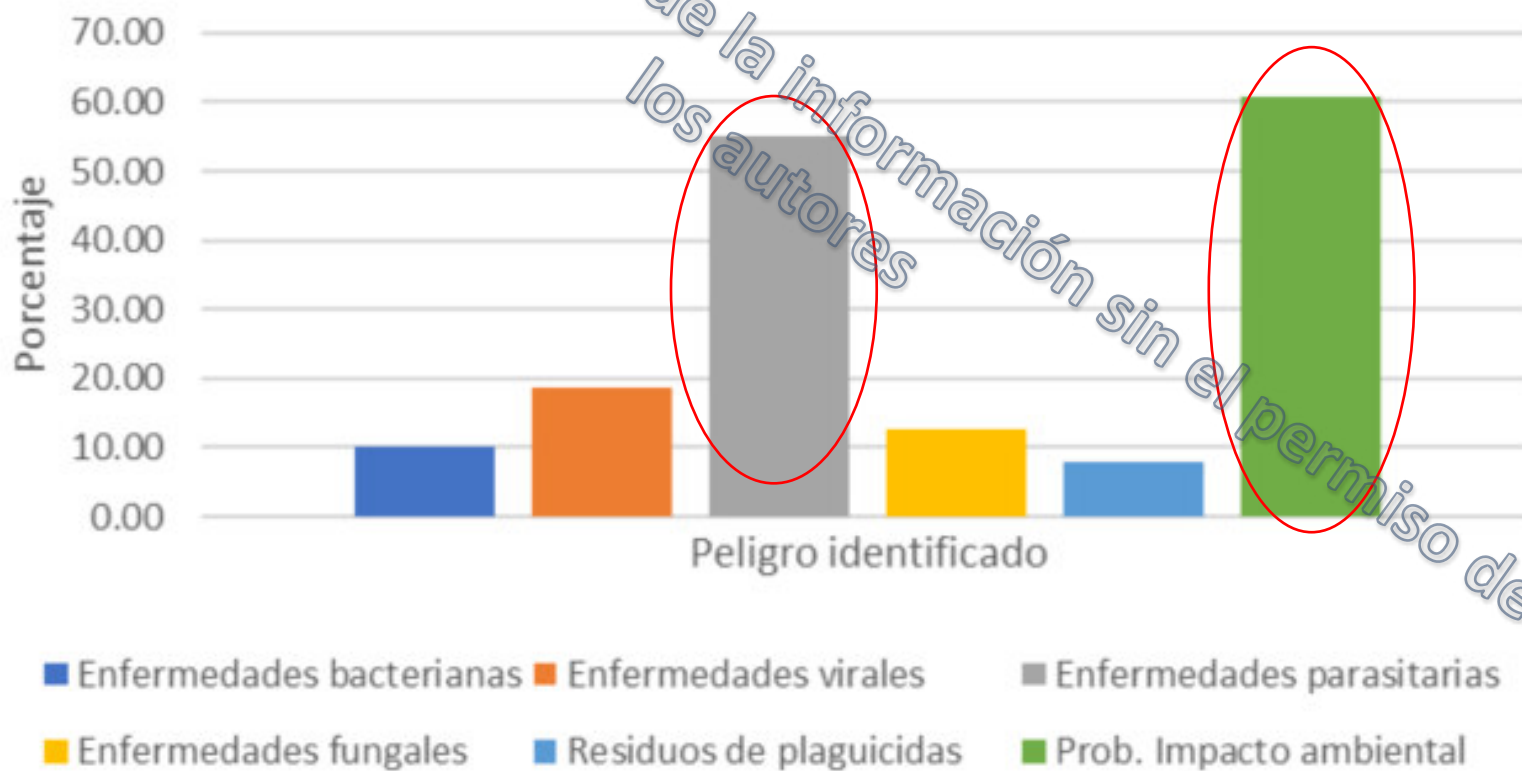




Principales factores de riesgo para la actividad apícola

No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores

Probabilidad del proceso multicausal del colapso de la colmena en México





CONCLUSIONES

- La **eficiencia productiva** ha **disminuido**, siendo el **cambio climático** y **enfermedades parasitarias** los principales factores de riesgo de la apicultura mexicana
- Debido a la diversidad y amplitud del territorio nacional, cada región tiene problemas que destacar:
 - como las **regiones Norte y Golfo**, donde se observó que son las **regiones más expuestas a los insumos fitosanitarios**
 - la **región Peninsular** es donde se observó la mayor cantidad de **detecciones de *Aethina tumida*** y las frecuencias más altas de ***Nosema* spp.**
- Se deben mejorar las condiciones generales y regionales en las que se desempeña la actividad apícola



No se permite el uso de la información de los autores sin el permiso de

RECOMENDACIONES



Áreas de Oportunidad identificadas en el análisis epidemiológico



- ✓ Mejorar y ampliar la cobertura de atención técnica a los apicultores
- ✓ Facilitar y promover el apoyo diagnóstico de enfermedades en laboratorio
- ✓ Implementar programas de medicina preventiva y reforzar la vigilancia epidemiológica
- ✓ Establecer medidas de bioseguridad de apiarios basada en riesgos
- ✓ Reforzar la actividad institucional para el control de la varroosis y de otras patologías que afectan la apicultura nacional



Áreas de Oportunidad identificadas en el análisis epidemiológico

- ✓ Certificación de reinas
- ✓ Mejorar y homologar la alimentación de las abejas conforme a requerimientos por región
- ✓ Concientizar a los agricultores y ganaderos acerca del buen manejo de insumos fitosanitarios
- ✓ Fortalecer las Buenas Prácticas de Producción Apícola
- ✓ Realizar estudios epidemiológicos específicos por agente etiológico



Agradecimientos

DGIAAP, SENASICA

MVZ Enrique Sánchez Cruz

Director en jefe

MVZ Hugo Fragoso Sánchez

Director General de Inocuidad Agroalimentaria Acuícola y
Pesquera

Ing. Silvia Elena Rojas Villegas

Directora de área

Biol. Alma Liliana Tovar Díaz

Subdirectora de certificación





UNAM

Enrique Luis Graue Wiechers

Rector

Dr. Francisco Suárez Güemes

Director de la FMVZ

Adriana Correa Benítez

Jefa del DMZ: ACyOA

Colaboradores:

Nelly T. Peña Haaz

Ricardo Anguiano Baez

José Luis Dávalos Flores

Assad Heneidi Zeckua

Enrique Castañeda Cervantes

Mariana Carbajal Rodríguez

Eduardo Emilio Pérez Martínez

Angelica G. Gris Valle

Itzel Vasquez Valencia

Adriana Rosillo Butrón

Coral Paz Lemus

Ana Karen Ramos Cuellar

Alan Eduardo Reyes Carreón

Nallely Almazán Maldonado

Ángel García Barragán

Homero Gallardo Ramírez

Griselda Tello García

Dionicio Hernández Mendoza

Fernando Humberto López Ponce



No se permite el uso de la firma, imagen o mención sin el permiso de



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INSPECTORIA Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA



Agradecimientos

A todos los Comités Estatales de Fomento y Protección Pecuaria

Subdelegación Agropecuaria de SAGARPA, Yucatán

Manuel Estrada Cantó

Secretaria de Desarrollo Rural del Estado de Yucatán

Ángel Lara Sosa

A las empresas privadas de:

Yucatán

Maya Honey, Oaxaca miel, Miel Gabriela, Integradora Agroindustrial MIRA “Mi miel”,

PROSELSUR

Campeche

Miel y cera de Campeche, Apicultores de Champoton

***Y a todos los apicultores que amablemente
aceptaron participar...***



¡GRACIAS!



No se permite el uso de la información sin el permiso de los autores