



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

LA DIMENSIÓN FRACTAL COMO MEDIDA DESCRIPTIVA DE LA
COMPLEJIDAD DEL DOSEL Y DEMOGRAFÍA DE *Quercus castanea* Née y
Quercus obtusata Bonpl., EN EL ÁREA VOLUNTARIA A LA CONSERVACIÓN
TSÍNTANI RENACER, ACUITZIO DEL CANJE, MICHOACÁN

PRESENTA:

GRACIELA JIMÉNEZ GUZMÁN

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. ERNESTO VICENTE VEGA PEÑA.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD, UNAM.

COMITÉ TUTOR AL: M. C. IRENE PISANTY BARUCH.
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM.

DR. FERNANDO PINEDA GARCÍA.
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES,
UNAM, UNIDAD MORELIA.

MORELIA, MICHOACÁN

JUNIO, 2019

RESUMEN

En este trabajo se generó un protocolo para la captura y procesamiento de fotografías de las copas de *Quercus castanea* y *Q. obtusata* en el Área Voluntaria a la Conservación Tsíntani Renacer, ubicada en el Municipio Acuitzio del Canje, Michoacán. Con dichas fotografías se calculó la dimensión fractal (D) y la cobertura de la copa, como una aproximación para la descripción de su complejidad. Los resultados obtenidos indican que la cobertura refleja la fenofase vegetativa de las dos especies. No hubo diferencias temporales entre las fenofases de ambas especies. La mayor pérdida de hojas se registró en el mes con temperatura promedio más alta (julio 2017) y el renuevo de hojas se registró en septiembre de 2017. La cobertura tuvo una relación fuerte con la temperatura. La D no difirió entre las especies, pero sí entre temporadas, además, se relacionó con la cobertura y la temperatura. El protocolo de la captura y procesamiento de fotografías es económico, replicable y no invasivo.

Asimismo, se evaluó el estado actual de las mismas poblaciones de encinos utilizando modelos demográficos (modelos matriciales de Lefkovitch, LMM y modelos integrales de proyección, IPM). Las poblaciones presentaron bajas densidades. Las poblaciones se estructuraron con la transformación logaritmo del área basal de los árboles. Las tasas de crecimiento (λ) calculadas estuvieron cerca de la unidad, y fue mayor la λ de *Q. castanea* que la de *Q. obtusata*, con los dos métodos. En ninguna población se alcanzó la estructura estable propuesta por los modelos. El proceso demográfico que tiene un mayor impacto en las tasas de crecimiento es la permanencia o estasis.

ABSTRACT

We generated a protocol for the capture and processing of photographs of the *Quercus castanea* and *Q. obtusata* crown in the Voluntary Conservation Area "Tsíntani Renacer", in Acuitzio del Canje, Michoacán. With the obtained photographs, we calculated the fractal dimension (D) and the canopy cover, these values were used as an approximation for the description of canopy complexity. The results indicated that the cover reflects the vegetative phenophase of the two species. There were no temporal differences between the two phenomena. The highest loss of leaves was recorded in the month with the highest average temperature (July 2017) and the renewal of the leaves was recorded in September 2017. The cover of the crown had a strong relationship with temperature. The D did not differ between species, but between seasons; in addition, it was related to coverage and temperature. The capture and processing of photographs protocol is economical, replicable and non-invasive.

Likewise, we evaluated the current status of the same oak populations using demographic models (Lefkovitch matrix models, LMM, and integral projection models, IPM). In general, the two populations presented low densities. The populations were structured with the logarithmic transformation of the basal area of each tree. The growth rates (λ) calculated were close to unity, and the λ of *Q. castanea* was greater than that of *Q. obtusata*, with the two methods. None of the studied populations reached the stable structure proposed by the calculated models. The demographic process that has the greatest impact on growth rates is stasis.