

Dinámica del crecimiento periódico y medio anual de *Tectona grandis* en una plantación de El Chial, Manabí, Ecuador.

Periodic growth dynamics and annual average growth of Tectona grandis in a plantation in El Chial, Manabí, Ecuador.

Cabrera-Verdesoto, César Alberto¹; García-Álava, Jennifer Andrea²; Ganchozo-Quimis, Máximo Terencio³; Cano-Zambrano, Cindy Geovanna⁴.

- ¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0000-0001-5101-3520>; cesar.cabrera@unesum.edu.ec
- ² Investigador independiente; Ecuador, Portoviejo; <https://orcid.org/0000-0003-4371-9595>; alavaandr@hotmail.com
- ³ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0000-0002-1479-4046>; maximo.ganchozo@unesum.edu.ec
- ⁴ Universidad Estatal del Sur de Manabí; Ecuador, Jipijapa; <https://orcid.org/0009-0009-6897-1843>; cindycano97@hotmail.com

Cita: Cabrera-Verdesoto, C. A., García-Álava, J. A., Ganchozo-Quimis, M. T., & Cano-Zambrano, C. G. (2026). Dinámica del crecimiento periódico y medio anual de *Tectona grandis* en una plantación de El Chial, Manabí, Ecuador. *Innova Science Journal*, 4(1), 456-466. <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v4/n1/245>

Recibido: 18/10/2025
Aceptado: 15/01/2026
Publicado: 31/01/2026



Copyright: © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la [Licencia Creative Commons, Atribución-NonComercial 4.0 Internacional. \(CC BY-NC\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

¹ Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v4/n1/245>

Resumen: Las plantaciones de *Tectona grandis* (L.f.) constituyen una fuente esencial para satisfacer la creciente demanda de madera de alta calidad y contribuir al manejo sostenible de los recursos forestales. La productividad de estas plantaciones depende de la evaluación de indicadores dasométricos como diámetro, altura, área basal y volumen maderable. El estudio tuvo como objetivo determinar el crecimiento periódico y medio anual de una plantación de *T. grandis* en el recinto El Chial, cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí, Ecuador. La investigación, de enfoque transversal y alcance explicativo, se desarrolló en una superficie de 8,4 ha bajo un diseño completamente al azar, con densidad de plantación de 3 m x 3 m y cinco parcelas circulares permanentes de 500 m² cada una. Los resultados indicaron que, a los 19 años y 8 meses de edad, el incremento medio anual (IMA) fue de 0,01 m/año en diámetro, 0,93 m/año en altura y 1,09 m³/ha en área basal; mientras que el volumen total y comercial alcanzaron 119,92 m³/ha y 52,60 m³/ha, respectivamente. En el mismo periodo, el incremento periódico (IP) fue de 0,004 m en diámetro, 0,49 m en altura, 4,90 m²/ha en área basal, 156,81 m³ en volumen total y 42,84 m³ en volumen comercial. Estos resultados reflejan un crecimiento moderado y sostenido bajo condiciones edafoclimáticas estables.

Palabras clave: Altura; área basal; densidad de plantación; diámetro; volumen maderable.

Abstract: *Tectona grandis* (L.f.) plantations are an essential source for meeting the growing demand for high-quality wood and contributing to the sustainable management of forest resources. The productivity of these plantations depends on the evaluation of dasometric indicators such as diameter, height, basal area, and timber volume. The objective of the study was to determine the periodic and average annual growth of a *T. grandis* plantation in the El Chial area, 24 de Mayo canton, Manabí province, Ecuador. The research, which was cross-sectional and explanatory in scope, was conducted on an area of 8.4 ha under a completely randomized design, with a planting density of 3 m x 3 m and five permanent circular plots of 500 m² each. The results indicated that, at 19 years and 8 months of age, the average annual increment (AAI) was 0.01 m/year in diameter, 0.93 m/year in height, and 1.09 m³/ha in basal area; while the total and commercial volumes reached 119.92 m³/ha and 52.60 m³/ha, respectively. During the same period, the periodic increment (PI) was 0.004 m in diameter, 0.49 m in height, 4.90 m²/ha in basal area, 156.81 m³ in total volume, and 42.84 m³ in commercial volume. These results reflect moderate and sustained growth under stable soil and climate conditions.

Keywords: Height; basal area; planting density; diameter; timber volume.

1. Introducción

El crecimiento sostenido de la población mundial incrementa la presión sobre los recursos naturales, lo que exige estrategias eficientes para su aprovechamiento. En este contexto, los propietarios de tierras forestales optan por establecer plantaciones comerciales con especies de alto valor como *Tectona grandis* L.f., reconocida por su rápido crecimiento, durabilidad y calidad de madera. No obstante, se evidencia un limitado interés por el monitoreo dasométrico y volumétrico de estas plantaciones, lo que ha derivado en áreas con manejo técnico deficiente y rendimientos por debajo de su potencial productivo.

Este trabajo se enmarca en la continuidad de la investigación “Determinación del crecimiento de una plantación de *Tectona grandis* L.f. en la parroquia Sucre del cantón 24 de Mayo”, con el propósito de actualizar la información de crecimiento y fortalecer la toma de decisiones para el manejo sostenible de la especie. El crecimiento dasométrico, entendido como el incremento en diámetro, altura y volumen del árbol a lo largo del tiempo (Klepac, 1976), constituye un indicador clave del desarrollo forestal. Sin embargo, factores ambientales como sequías, plagas, temporales y temperaturas extremas, vinculados al cambio climático, pueden afectar de manera significativa la productividad y supervivencia de las plantaciones (Toro, 2004).

El manejo forestal sostenible requiere estimaciones precisas del crecimiento e incremento obtenidas mediante parcelas permanentes que permitan modelar los procesos de desarrollo (Corral & Návar, 2005). *Tectona grandis*, por su adaptabilidad, valor comercial y capacidad de crecimiento rápido, se consolida como una especie prioritaria para plantaciones industriales en regiones tropicales como Ecuador (González, 2017; Indacochea, 2018). En el país, más del 50 % del territorio mantiene relación directa con actividades forestales, incluyendo 8 586,29 ha de plantaciones de teca en el litoral, distribuidas principalmente en Esmeraldas, Guayas, Los Ríos y Manabí (Vera, 2019). Estas plantaciones son esenciales para reducir la brecha entre la oferta y la demanda de madera (Cabrera et al., 2021).

En este contexto, el estudio tiene como objetivo determinar el incremento periódico e incremento medio anual en las variables dasométricas de una plantación de *Tectona grandis* de 19 años y 8 meses de edad en el recinto El Chial, cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí, evaluando las variaciones en diámetro, altura y volumen como base para la planificación y el manejo técnico del recurso forestal.

2. Materiales y Métodos

2.1. Caracterización del Área de Estudio

El estudio se realizó en una plantación de *Tectona grandis* L.f. ubicada en el recinto El Chial, parroquia Sucre, cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí, Ecuador, con una superficie total de 8,4 hectáreas. La plantación fue establecida con una densidad de 3 m × 3 m, correspondiente a una distribución regular de aproximadamente 1 111 árboles por hectárea, característica de sistemas de manejo intensivo. El área de estudio se localiza en las coordenadas UTM 563657 y 9864436, a una altitud promedio de 89 m s. n. m., según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón 24 de Mayo (2019), como se muestra en la Figura 1.

Figura 1.

Área de Estudio Plantación de *Tectona grandis*



Nota: Elaborado por los autores

2.2. Enfoque Metodológico

Esta investigación, de corte transversal, se desarrolló durante un periodo de tres meses (julio a octubre de 2023), como continuación del estudio realizado por García (2021), titulado “Determinación del crecimiento de una plantación de *Tectona grandis* L.f. en la parroquia Sucre, cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí”. Se empleó la información proveniente de cinco parcelas circulares permanentes establecidas en dicho estudio como base de referencia para la actualización y análisis comparativo de los datos en la presente investigación.

El diseño metodológico se estructuró conforme a los criterios propuestos por Rodríguez et al. (2022), integrando métodos en dos niveles de análisis:

- **Nivel teórico:**
 - Método histórico-lógico
 - Método análisis-síntesis
 - Método inductivo-deductivo
- **Nivel empírico:**
 - Método de medición

Para el procesamiento y análisis de los datos empíricos, se aplicó el método estadístico-matemático, empleando como herramienta principal el software Microsoft Excel, lo que permitió organizar, calcular e interpretar las variables dasométricas con precisión y consistencia estadística.

2.3. Unidades Experimentales

El número de parcelas circulares se determinó con base en las unidades de muestreo previamente establecidas por García (2021), aplicando la tabla de intensidad de muestreo y la fórmula de cálculo de intensidad y distanciamiento entre parcelas

propuesta por Vega (2013), adaptada del modelo metodológico desarrollado por Spitler (1995).

Tabla 1.

Intensidad de Muestreo Según el Número de Hectáreas

Área (ha)	Intensidad (%)
≤1	0,10
1 a ≤ 3	0.05
3 a ≤ 6	0.04
6 a ≤ 10	0.03
10 a ≤ 20	0.02
20 a ≤ 50	0.015
≥50	0.01

Nota: ha=hectáreas, %= símbolo de porcentaje (Vega, 2013).

La fórmula aplicada para la intensidad de muestreo

$$IM = \frac{A \cdot 10000 \text{ m}^2 \cdot \% \text{ de muestreo}}{500} \quad [1]$$

Dónde:

IM = Intensidad de Muestreo

A = Área (superficie en hectáreas de la plantación)

500 m² = superficie de una parcela

% = porcentaje de muestreo

La determinación de la distancia entre parcelas

$$D = \sqrt{\frac{\text{Área del terreno (m}^2\text{)}}{\text{Número de parcelas}}} \quad [2]$$

Dónde:

D = Distanciamiento entre parcelas.

Área = Superficie de cada lote en m²

Número de parcelas = Parcelas de la plantación

2.4. Toma de datos

Se realizó un inventario forestal en cinco parcelas circulares permanentes de 500 m² cada una, con un radio de 12,62 m, las cuales fueron previamente establecidas en 2021 durante el estudio desarrollado por García (2021). La selección de las parcelas se efectuó mediante un muestreo completamente aleatorio, garantizando la representatividad espacial de la población arbórea en la plantación (ver Figura 1).

Para su reidentificación y control actual, se procedió a remarcar los árboles comprendidos dentro del radio de cada parcela, utilizando pintura en aerosol de color rojo como señal visual permanente.

La circunferencia a la altura del pecho (CAP) de cada árbol fue medida con cinta métrica de precisión y posteriormente convertida a diámetro a la altura del pecho (DAP) aplicando la constante de $\pi = 3,1416$. La altura total y la altura comercial de los individuos fueron determinadas mediante un hipsómetro Suunto, asegurando la exactitud de las mediciones para la estimación de las variables dasométricas.

2.5. Cálculo del Área Basal y Volumen

El área basal y el volumen total del rodal se estimaron mediante las fórmulas analíticas propuestas por Pérez et al. (2017), desarrolladas en el marco de su investigación sobre variables dasométricas y productividad de *Acacia mangium* Willd. Dichas ecuaciones fueron aplicadas por su validez metodológica y adaptabilidad a condiciones silvícolas similares, permitiendo obtener estimaciones consistentes de la estructura y productividad de la plantación de *Tectona grandis*.

$$G = 0,7854 * d^2 \quad [3]$$

Donde:

G = Área basal en m²

d = diámetro a la altura del pecho en m

$$V = G * h * f \quad [4]$$

Donde:

V = Volumen en m³

G = Área basal en m²

h = La altura en metros

f = Factor o coeficiente de forma

Cálculo del Incremento Medio Anual (IMA)

El Incremento Medio Anual (IMA) de las variables dasométricas diámetro, altura total y altura comercial se calculó empleando la ecuación analítica propuesta por Ramírez (2017), la cual permite estimar la tasa promedio de crecimiento de cada variable en función del tiempo transcurrido entre mediciones sucesivas.

$$IMA = \frac{Y}{t} \quad [5]$$

Dónde:

IMA = incremento medio anual

t = Edad a partir del tiempo cero

Y = dimensión de la variable considerada

2.6. Cálculo del Incremento Periódico (IP)

El Incremento Periódico Anual (IP) correspondiente al periodo 2020–2023 se calculó aplicando la ecuación formulada por Bravo (2020), adaptada a partir del modelo desarrollado por Imaña y Encinas (2008). Esta metodología permite determinar la tasa de crecimiento anual promedio de las variables dasométricas dentro de un intervalo de tiempo definido, proporcionando una estimación precisa de la dinámica de crecimiento del rodal.

$$IP = (Y_{(t+n)} - Y_t) / n \quad [6]$$

Donde:

IP= incremento periódico

Y= dimensión de la variable considerada

t= edad

n=periodo de tiempo

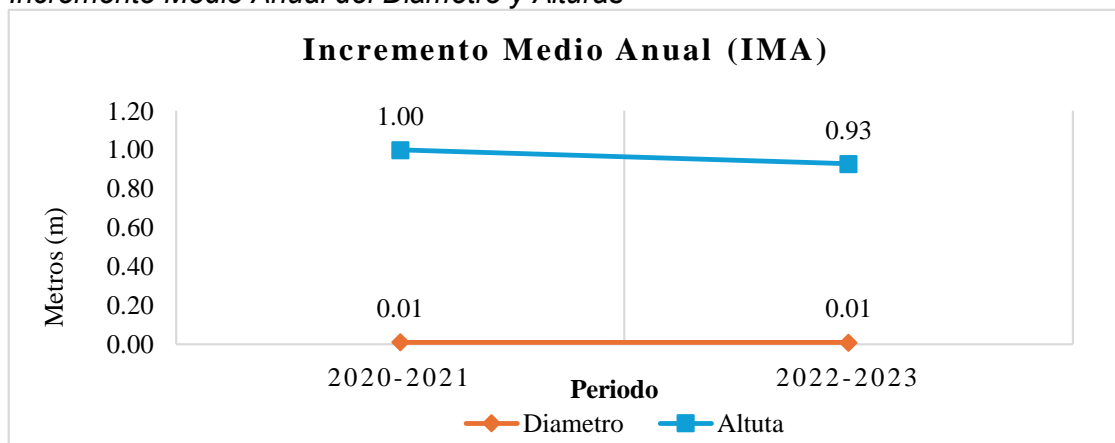
3. Resultados

3.1. Incremento Medio Anual del Diámetro, Atura, Área Basal y Volumen

El Incremento Medio Anual (IMA) se determinó a partir de las mediciones de diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total realizadas en 157 individuos distribuidos en una superficie de 2 500 m², correspondiente a una plantación de *Tectona grandis* con 19 años y 8 meses de edad. El análisis consideró el periodo de evaluación comprendido entre 2022 y 2023, permitiendo estimar la tasa de crecimiento promedio de las variables dasométricas representativas del rodal.

Figura 2.

Incremento Medio Anual del Diámetro y Alturas



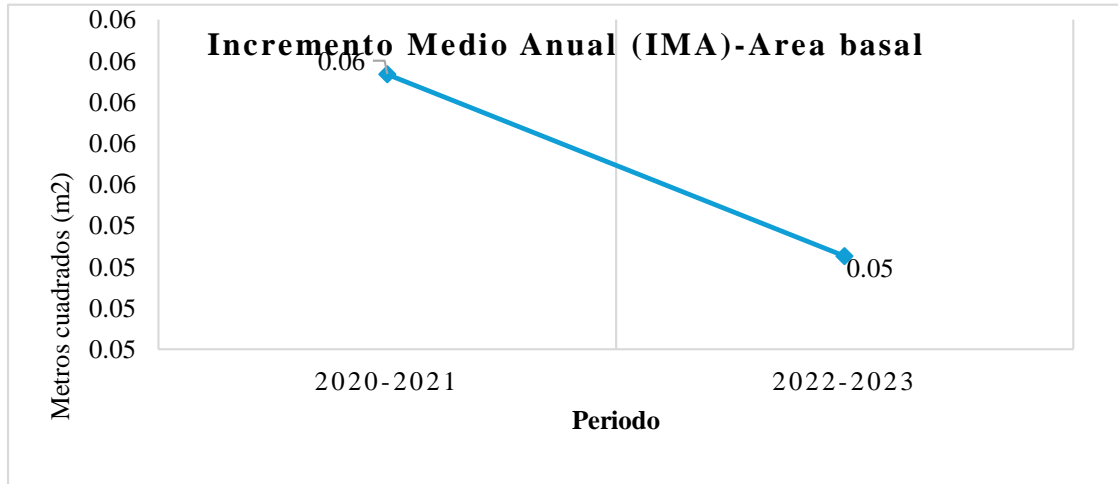
Nota: Elaborado por los autores

Como se observa en la Figura 2, las variables diámetro y altura total evidencian una disminución en su tasa de incremento con respecto al periodo de evaluación anterior, lo que sugiere una ralentización del crecimiento asociada a la edad avanzada del rodal y al aumento de la competencia intraespecífica. El Incremento Medio Anual (IMA) en

diámetro registrado fue de 0,01 m/año, valor que refleja un crecimiento radial moderado característico de plantaciones que han alcanzado la fase de madurez fisiológica, donde la expansión del fuste tiende a estabilizarse por la limitación progresiva en la disponibilidad de recursos edáficos, lumínicos y hídricos.

Figura 3.

Incremento Medio Anual del Área Basal

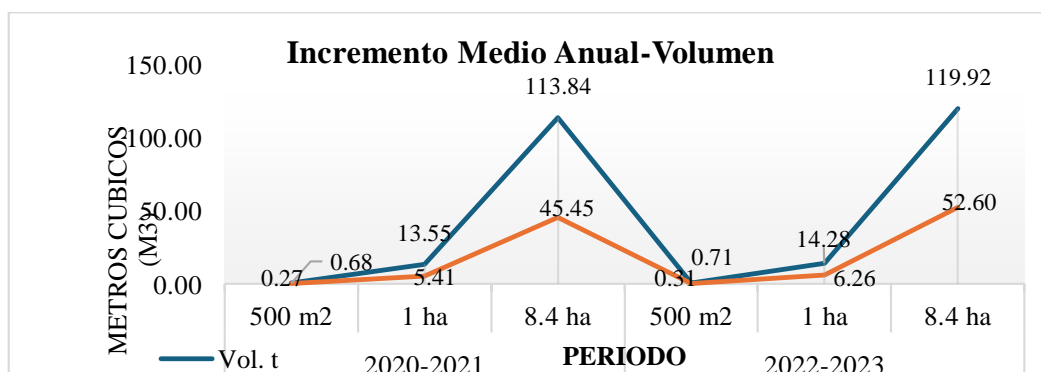


Nota: Elaborado por los autores

La Figura 3 evidencia una ligera variación en los valores del Incremento Medio Anual (IMA) del área basal, indicando una desaceleración en la tasa de crecimiento del rodal durante el periodo evaluado. El IMA registrado fue de 0,05 m²/ha/año, valor inferior al obtenido en el periodo anterior. Esta disminución sugiere una reducción en la acumulación de biomasa aérea y una menor expansión transversal de los fustes, fenómenos típicos de plantaciones en etapas de madurez donde la competencia por recursos particularmente luz, agua y nutrientes se intensifica, limitando la eficiencia fotosintética y el crecimiento radial de los individuos.

Figura 4.

Incremento Medio Anual del Volumen



Nota: Elaborado por los autores

De acuerdo con la Figura 4, el Incremento Medio Anual (IMA) de los volúmenes registrados durante el periodo de evaluación evidencia un comportamiento de crecimiento positivo y sostenido en la plantación. El volumen total alcanzó un IMA de

14,28 m³/ha/año, equivalente a 119,92 m³ en una superficie de 8,4 ha, lo que refleja una acumulación constante de biomasa y un aprovechamiento eficiente del sitio en términos de productividad forestal.

Por su parte, el volumen comercial registró un IMA de 6,26 m³/ha/año, correspondiente a 52,60 m³ en la misma área evaluada. Este valor indica una proporción significativa del volumen total con potencial de aprovechamiento industrial, evidenciando una buena calidad de fuste y un desarrollo estructural homogéneo dentro del rodal.

En conjunto, estos resultados demuestran que la plantación mantiene una dinámica de crecimiento estable, coherente con su etapa de madurez, y reflejan la eficiencia del manejo silvícola aplicado, así como la adecuada adaptación de *Tectona grandis* a las condiciones edafoclimáticas locales.

3.2. Incremento Periódico del Diámetro, Altura, Área Basal y Volumen

Tabla 2.

Incremento Periódico (IP)-DAP, Alturas, Área Basal, Volumen

Parámetro	Periodo			IP	
	2021	2023	500 m ²	1 ha	8,4 ha
DAP (m)	0,19	0,21	0,004	-	-
Ht (m)	16,97	18,35	0,49	-	-
Hc (m)	6,65	7,98	0,48	-	-
AB (m ²)	0,40	1,08	0,24	4,90	41,15
Vol. T (m ³)	11,52	14,13	0,93	18,67	156,81
Vol.c (m ³)	4,60	5,31	0,25	5,10	42,84

Nota: DAP=diámetro a la altura del pecho (1,30m); Ht=altura total; ha=hectárea(s); Hc=altura comercial; AB= área basal; Vol.t= volumen total; Vol.c= volumen comercial; IP= incremento periódico; m=metros; m²= metros cuadrados; m³= metros cúbicos

El Incremento Periódico (IP) de la plantación se determinó a partir de las mediciones de diámetro y altura total registradas en los años 2021 y 2023, correspondientes a un intervalo de 2 años y 8 meses. Los resultados de estas variables, junto con el área basal y los volúmenes total y comercial, se resumen en la Tabla 2.

El diámetro promedio mostró un incremento de 0,19 m a 0,21 m, lo que representa un IP de 0,004 m durante el periodo de análisis. Este resultado evidencia un crecimiento radial moderado, característico de rodales en fase de madurez, en los cuales el aumento del tamaño del fuste se ve limitado por la mayor competencia intraespecífica y la disminución en la disponibilidad de recursos edáficos y lumínicos.

En relación con la altura total, se registró un incremento de 0,49 m (de 16,97 m a 18,35 m), mientras que la altura comercial aumentó de 6,65 m a 7,98 m, alcanzando un IP de 0,48 m. Este comportamiento refleja un crecimiento vertical sostenido, resultado de una estructura de copa estable y de condiciones edafoclimáticas favorables que permiten mantener la elongación del fuste en esta etapa del desarrollo del rodal.

El área basal presentó un IP de 4,90 m²/ha, lo que indica una acumulación continua de biomasa aérea y un incremento en la ocupación efectiva del espacio forestal por parte de los individuos. Este parámetro refleja la capacidad del rodal para mantener un balance positivo entre crecimiento individual y densidad poblacional.

En cuanto al volumen, se estimó un IP total de 18,67 m³/ha y un IP comercial de 5,10 m³/ha, equivalentes a 42,84 m³ en las 8,4 ha evaluadas. Estos valores evidencian una tasa de crecimiento volumétrico estable, representativa de una plantación en equilibrio fisiológico y estructural, donde el incremento de la biomasa comercializable se mantiene constante a lo largo del tiempo.

4. Discusión

El Incremento Medio Anual (IMA) en diámetro registrado en este estudio fue de 0,01 m/año, valor inferior al reportado por Mollinedo et al. (2016), quienes observaron un IMA de 0,02 m/año en plantaciones de *Tectona grandis* con seis años de edad. De manera similar, González (2017) informó un IMA diamétrico equivalente (0,02 m/año) en rodales de trece años.

Por su parte, Cabrera et al. (2019) documentaron un IMA de 0,03 m/año en plantaciones de cinco años, mientras que Cabrera et al. (2022) registraron un valor considerablemente mayor (0,46 m/año), lo que sugiere un crecimiento diamétrico más acelerado bajo condiciones de manejo intensivo. Estos últimos autores, citando a Tropibosques S.A. (2009), destacaron que las plantaciones dispuestas en hileras presentan una tasa de crecimiento superior debido al efecto de borde, alcanzando un IMA de 0,13 m/año, en contraste con las plantaciones en tresbolillo, cuyo IMA fue de 0,10 m/año.

Estas diferencias reflejan la influencia de diversos factores, entre ellos el índice de sitio, las condiciones edafoclimáticas (suelo, humedad y temperatura) y el diseño del sistema de plantación, los cuales determinan la disponibilidad de recursos y el grado de competencia entre árboles.

En relación con la altura total, el IMA obtenido fue de 0,93 m/año, valor inferior a los registrados en otros estudios. Por ejemplo, Mollinedo et al. (2016) reportaron un IMA de 1,09 m/año en plantaciones de seis años, mientras que González (2017) indicó 0,96 m/año en rodales de trece años. Este comportamiento sugiere un crecimiento vertical más moderado, posiblemente asociado al incremento de la competencia intraespecífica y la madurez del bosque.

Asimismo, Cabrera et al. (2022) informaron un IMA en área basal de 0,055 m²/año en plantaciones jóvenes de teca (cinco años), evidenciando un ritmo de crecimiento más acelerado en etapas tempranas del desarrollo del rodal. Estas diferencias pueden atribuirse a múltiples factores, como las condiciones ambientales locales, la densidad inicial de plantación, el manejo silvicultural (raleo, podas, fertilización) y el índice de sitio.

En plantaciones jóvenes, el crecimiento tiende a ser más rápido debido a la baja competencia por recursos y al mayor acceso a luz, agua y nutrientes. En cambio, en plantaciones más maduras, como la analizada en este estudio, el crecimiento del área basal y el diámetro disminuye gradualmente debido a la intensificación de la

competencia y las limitaciones físicas del espacio de crecimiento, tanto a nivel de copa como radicular.

Respecto al Incremento Medio Anual en Volumen (IMAvol), los resultados difieren significativamente de los reportados en investigaciones previas. Mollinedo et al. (2016) estimaron un IMAvol de 1,26 m³/ha/año en plantaciones de seis años, mientras que González (2017) reportó 6,92 m³/ha/año en rodales de trece años, valor inferior al registrado en el presente estudio. En contraste, Cabrera et al. (2022) reportaron un rango variable entre 1,58 m³/ha/año y 8,96 m³/ha/año en dos fincas del Grupo Siembra, reflejando la heterogeneidad del crecimiento volumétrico según el manejo aplicado y las condiciones del sitio.

Estas discrepancias se explican principalmente por la edad del rodal, la fertilidad del suelo, el régimen hídrico, la densidad de plantación inicial y las prácticas silvícolas implementadas, factores que determinan la eficiencia en la captura de luz y la acumulación de biomasa. En consecuencia, el comportamiento volumétrico debe interpretarse considerando el contexto ecológico y silvícola específico de cada sitio de estudio.

En cuanto al Incremento Periódico (IP), los resultados obtenidos muestran una tendencia distinta a la reportada por Cabrera et al. (2022), quienes registraron reducciones diamétricas de 0,01 m y 0,03 m en dos plantaciones del Grupo Siembra durante un período de tres años. Dichas reducciones podrían deberse a estrés ambiental, deficiencias nutricionales o variaciones en el manejo silvícola.

Asimismo, el Incremento Periódico en área basal (IPAB) obtenido fue inferior al documentado por Tamarit et al. (2019) en Campeche, México, donde se alcanzó un IPAB de 12,3 m²/ha, lo que pone de manifiesto la influencia del índice de sitio y la productividad potencial del suelo.

De igual forma, el Incremento Periódico en altura (IPH) fue menor al observado por Cabrera et al. (2022) en las fincas San Agustín (1,43 m) y Río Grande (1,02 m). Esto sugiere que factores como la edad de la plantación, la densidad de árboles por hectárea y la fertilidad edáfica condicionan la velocidad de crecimiento en altura.

Finalmente, los valores del Incremento Periódico en volumen (IPV) también difieren de los obtenidos por Cabrera et al. (2022), quienes reportaron 0,33 m³ en San Agustín y 35,1 m³ en Río Grande, evidenciando el papel determinante del manejo y las condiciones del sitio en la productividad forestal total.

En conjunto, los resultados de este estudio confirman que las diferencias observadas en los incrementos medios y periódicos de diámetro, altura, área basal y volumen responden a la interacción de múltiples variables:

Edad del rodal: a mayor edad, se reduce la tasa de crecimiento relativo.

Manejo silvícola: la aplicación o ausencia de raleos, podas y fertilización afecta la dinámica del crecimiento.

Condiciones edafoclimáticas: la calidad del suelo, la precipitación y la temperatura determinan la disponibilidad de recursos.

Diseño de plantación: los espaciamientos influyen en la competencia intraespecífica y el aprovechamiento de la luz.

Índice de sitio: resume la productividad potencial del entorno y explica gran parte de la variabilidad observada entre estudios.

Por tanto, al comparar parámetros dasométricos entre investigaciones, es esencial contextualizar los resultados dentro de las condiciones ecológicas y de manejo particulares de cada plantación, a fin de interpretar correctamente el comportamiento silvícola de *Tectona grandis* y su potencial productivo en distintos ambientes tropicales.

5. Conclusiones

El monitoreo realizado en una plantación de *Tectona grandis* con una edad de 19 años y 8 meses permitió evaluar su condición silvícola actual. Los resultados indican que la falta de intervenciones silviculturales clave como podas y raleos junto con las características edafoclimáticas particulares del recinto El Chial, han incidido negativamente en el desarrollo estructural del arbolado, evidenciado por una ligera disminución en las variables dasométricas de diámetro y altura.

Pese a ello, el incremento medio anual (IMA) del volumen reflejó un crecimiento marginal en comparación con registros anteriores, lo que sugiere una respuesta limitada de la plantación frente a condiciones de manejo subóptimas.

Por otro lado, el análisis de la dinámica de crecimiento en un intervalo de 2 años y 8 meses evidenció incrementos periódicos positivos en el diámetro y la altura, lo que se tradujo en aumentos proporcionales en el volumen total y comercial. No obstante, dichos valores se mantienen por debajo de los estándares esperados para plantaciones de *Tectona grandis* sometidas a planes de manejo adecuados, particularmente en fases cercanas al turno final de corta.

Estos resultados enfatizan la necesidad de aplicar estrategias de manejo forestal orientadas a optimizar el rendimiento volumétrico y garantizar la sostenibilidad productiva del recurso, especialmente en contextos donde las condiciones del sitio limitan el crecimiento natural del arbolado.

Referencias Bibliográficas

- Bravo, T. S. (2020). Efectos de la poda en plantación de *Tectona grandis*. L.f (teca) ubicada en la parroquia Zapotal, cantón Ventanas, provincia de los Ríos. [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5505/1/T-UTEQ-0132.pdf>
- Cabrera, C. A., Cely, R. L., Ramos, M. P., Pinargote, J. d., y Buste, Y. R. (2022). Dasometric evaluation of *Tectona grandis* L. f. plantations in the cantons of Centrosur, 1(12), 60-72. https://www.researchgate.net/publication/357811649_Dasometric_evaluation_of_Tectona_grandis_L_f_plantations_in_the_cantons_of_Balzar_Guayas_and_Pichincha_Manabi
- Cabrera, C. A., Osejos, J. M., Ramos, M. P., Jiménez, A., y Buste, Y. R. (2021). Valoración dasométrica de una plantación de *Tectona grandis* L.f. en el cantón Balzar, provincia del Guayas. UNESUM-Ciencias, 5(3), 21-32. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v5.n3.2021.351>

- Cabrera, C. A., Suatunce, P. J., Cervantes, J. W., Tapia, M. V. (2019). Determinación del incremento medio anual de *Tectona grandis* L.F., y *Triplaris cumingiana* FISCH., establecidas en sistema agroforestal con cacao (*Theobroma cacao* L.). *Polo del Conocimiento*, 4(7), 23-31. doi.org/10.47230/unesum. Doi: 10.23857/pc.v4i7.1019
- Cabrera, C. A., Salvatierra, D. M., Alcívar, J. L., Morán, J. J., y Franco, C. D. (2022). Evaluación del crecimiento *Tectona grandis* L. f. en un sistema silvopastoril en el recinto Mina Chica, cantón Velasco Ibarra, provincia del Guayas. *Pentaciencias*, 4(6), 1-13. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/324/440>
- Corral, S., y Nívar, J. (2005). Análisis del crecimiento e incremento de cinco pináceas de los bosques de Durango, México. *Madera y Bosques*, 11(1), 29-47. <https://doi.org/10.21829/myb.2005.1111260>
- Dominguez, P. A., Rodriguez, F. d., Lizárraga, L., Jiménez, M. A., y Navar, J. (2017). Aplicaciones y ejemplos de modelos de crecimiento diamétrico para árboles tropicales. *Ecosistemas y Recursos agropecuarios*, 4(11), 265-274. <https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1060>.
- González, B. (2017). Evaluación del crecimiento de las plantaciones de *Tectona grandis* L.F. Unidad silvícola Mayarí. *Revista CEFORES*, 330-339. [file:///C:/Users/CompuStore/Downloads/Dialnet-EvaluacionDelCrecimientoDeLasPlantacionesDeTectona-6222085%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/CompuStore/Downloads/Dialnet-EvaluacionDelCrecimientoDeLasPlantacionesDeTectona-6222085%20(3).pdf)
- Imaña, J., & Encinas, O. (2008). *Epidometría Forestal*. University of Brasilia Department of Forest Engineering 72 p. https://www.academia.edu/39203782/EPIDOMETRIA_FORESTAL
- Indacochea, L. (2018). Diversidad de escolitidos en plantaciones de *Tectona grandis* L.f. (teca) en la provincia de Esmeraldas, año 2018,. (Tesis de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3028/3/T-UTEQ-0063.pdf>
- Klepac, D. (1976). Crecimiento e incremento de arboles y masas forestales. Chapingo: Departamento de enseñanza, investigación y servicio en bosques.
- Mollinedo, M. S., Herrera, M., & Muñoz, F. (2016). Caracterización del crecimiento de plantaciones jóvenes de teca (*Tectona grandis* Linn f.) y estimación de curvas de índice de sitio en el área septentrional de la República de Guatemala. *Madera y Bosques*, 22(2), 89-103.
- Pérez, Y. L., Reyes, R., & Ríos, C. (2017). Variables dasométricas relacionadas con la productividad de *Acacia mangium* Willd. *Centro Agrícola*, 44(2), 14-21. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000200002
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. (2015). *odsterritorioecuador.ec*. Obtenido de *odsterritorioecuador.ec*: <https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-CANTON-24-DE-MAYO-2015-2025.pdf>
- Proaño, M., & Jiménez, E. (2012). Comparación dasométrica y económica de dos intensidades de raleo en un cultivo de teca (*tectonagrandis*) en la zona de Pedro Carbo provincia del Guayas. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/19735>
- Ramirez, K. M. (2017). Etapas de crecimiento, incremento corriente anual e incremento medio anual de *Prunus serotina* Mcvaugh mediante dendrocronología, en los Distritos de Pilcomayo y Huamancaca Chico. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Centro de Perú, Huancayo. Obtenido de http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5282/T010_43727719_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Reforestadora de Bosques Tropicales. 2009. Manual de mediciones de parcelas de crecimiento y proyecciones productivas. Edición Tropibosques. Guayaquil, Ecuador, 61 p.
- Spitler. 1995. Guía para el inventario de bosques secundarios. Costa Rica, 1995. Pág. 20.
- Tamarit-Urias, Juan Carlos, de los Santos-Posadas, Héctor Manuel, Aldrete, Arnulfo, Valdez-Lazalde, José René, Ramírez-Maldonado, Hugo, & Cruz, Vidal Guerra-De la. (2019). Sistema de crecimiento y rendimiento maderable para plantaciones de teca (*Tectona grandis* L. f.) en Campeche, México. *Madera y bosques*, 25(3) <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2531908>
- Vega, D. (2013). Seguimiento y valoración de teca (*Tectona grandis* L.f.), para la exportación en la provincia de Los Ríos, empresa REYBANPAC. [Tesis de de Licenciatura, Escuela Politécnica de Chimborazo, Riobamba].
- Vera, E. M. (2019). Las plantaciones de *Tectona grandis* L.f. (TECA) en el litoral ecuatoriano y su aporte al paisaje forestal, año 2019. [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo]. <http://repositorio.uteg.edu.ec/handle/43000/3897>

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.