

Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR), Capítulo Bolivia

La Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR) es una red internacional de parcelas permanentes de muestreo creada en el año 2000, estableciendo un marco sistemático para monitorear los bosques de ésta región a largo plazo, en la cual se encuentra la mayor biodiversidad y la mayor cantidad de agua y carbono vegetal que en cualquier otra parte del planeta. RAINFOR ha trabajado, paso a paso, junto con socios de todos los países por donde se extiende la cuenca del río Amazonas, teniendo en cuenta por un lado, el rol de modulación potencialmente fuerte de las variables medioambientales tales como la nutrición del suelo, y por otro, la necesidad de ayudar a desarrollar una nueva generación de ecólogos en el Amazonas.

RAINFOR (http://www.geog.leeds.ac.uk/projects/rainfor/indice_esp.html) ha sido establecido como un esfuerzo para entender y predecir cómo los diferentes bosques Amazónicos y la cuenca del Amazonas responderán a un cambio climático, y para entender los patrones espaciales y temporales de la dinámica y biomasa en relación con el clima y el suelo. Para tal fin, RAINFOR reúne investigadores e instituciones científicas de toda la Amazonía, que mantienen parcelas permanentes de muestreo de bosque. Siendo el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado un socio activo de este gran emprendimiento científico, el mismo que desarrolla el capítulo Bolivia.

Los objetivos de RAINFOR son:

- Relacionar la biomasa, la estructura y la dinámica reciente y actual del bosque con el clima y las propiedades del suelo.
- Comprender hasta qué punto el clima y el suelo forzarán cambios futuros en la estructura y la dinámica del bosque.
- Comprender las relaciones entre productividad, mortalidad, biomasa y biodiversidad.
- Investigar cómo los cambios en el clima pueden afectar la biomasa y la productividad de los bosques Amazónicos como un todo, e incorporar modelos de balance del carbono a la escala de toda la cuenca .

- Examinar la variabilidad de la biodiversidad de árboles a través de la Amazonía y su relación con los suelos y el clima.
- Formar un conjunto de jóvenes científicos del Amazonas en metodologías para la monitorización de la biomasa y dinámicas del bosque y los procesos del carbono.

Los sitios o áreas de estudios RAINFOR en Bolivia

Los sitios de trabajo se encuentran principalmente en los límites sur de la Amazonía, es decir el Parque Nacional Noel Kempff Mercado (10 PPMs), el Bosque Experimental Elías Meneces (2 PPMs) y la Estación Experimental Valle de Sajta (2 PPM), últimamente se incorporaron dos nuevas Parcelas Permanentes de Monitoreo (PPM) del bosque en la Estación Científica El Tigre. En estas 16 PPM se monitorea la dinámica del bosque a largo plazo.

Asimismo el proyecto RAINFOR cuenta con dos PPMs en la propiedad Kenia, la misma que se encuentra situada en la provincia Guarayos y se encuentra a 60 kilómetros desde San Javier a Ascensión de Guarayos entrando por el camino viejo. En estas dos PPMs se estudian la dinámica del carbono de forma intensiva.

Metodologías de trabajo

Monitoreo de la biomasa aérea y de la dinámica de la biomasa a largo plazo

El monitoreo se realiza con la metodología de las Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM), la que ha sido y es una herramienta de mucha utilidad para la investigación de los bosques tropicales. Las remediciones de las PPM se realizan cada dos años, considerando la época en que se instaló la PPM. En cada caso los árboles y lianas tienen que ser cuidadosamente medidos, incluyendo puntos bastante más arriba de las aletas. Los árboles grandes serán medidos con ayuda de escaleras, y en casos extremos con dendrómetros electrónicos. En éste y otros detalles, en todos los sitios seguimos protocolos ya establecidos en RAINFOR para asegurar una buena comparación de las medidas a través del tiempo y de las diferentes localizaciones. También se intentará la identificación a nivel de especie en todas las localizaciones, lo que requiere la recolección en la mayoría de las parcelas y el subsiguiente trabajo de herbario, ya que el taxón es la

variable clave para determinar la densidad del bosque y por lo tanto supone una información esencial para el cálculo del depósito de carbono y el crecimiento de carbono de cada planta.

Monitoreo intensivo de la dinámica de la biomasa y necromasa

La formación de materia viva o biomasa a partir de la luz solar se da por proceso denominado fotosíntesis. Durante este proceso las plantas utilizan CO₂ y liberan O₂; así mismo, almacenan componentes de carbono en sus estructuras leñosas por períodos prolongados, por lo que se les debe considerar como reservas naturales de carbono. Por otro lado, es conocido que la capacidad de los ecosistemas forestales para almacenar carbono en forma de biomasa, la misma que varía en función de la composición de especies, densidad de la madera, diámetro, altura de los componentes o estratos, así como la densidad de población de cada estrato y por comunidad vegetal.

Es así que, los métodos y técnicas propuestas para el inventario de la biomasa y monitoreo de la dinámica del carbono se realiza considerando cuatro componentes mediante cuatro trabajos o métodos complementarios que engloban todos los estratos del bosque (Fig. 1) y se lo realiza dentro de una muestra de 1 ha de bosque, como son: Árboles grandes o con Dap ≥ 10 cm en un área de 1 ha, biomasa de árboles pequeños con Dap ≥ 2.5 cm y < 10 cm en un área 0,4 ha, biomasa de hierbas y componentes menores en un área de 6,25 m (25 replicas de 0,5*0,5m), y biomasa de raíces (Figura 1).

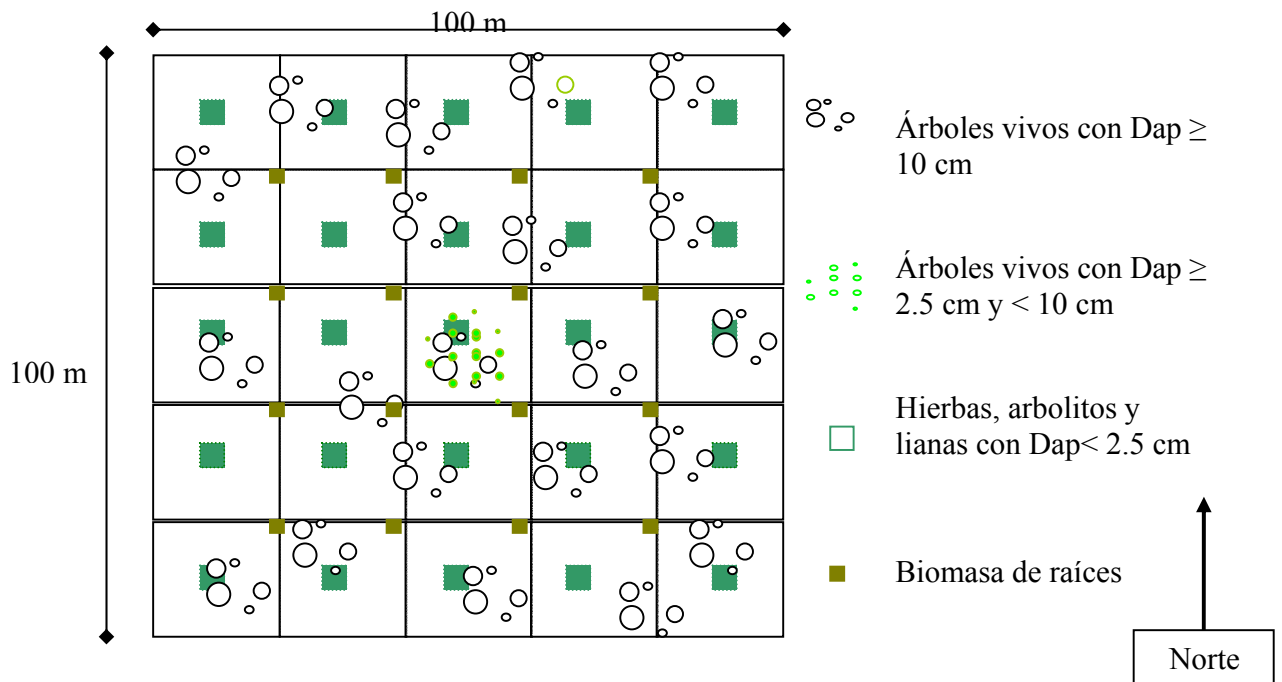


Figura 1. Diseño del inventario de biomasa

En los estudios de almacenamiento y dinámica de biomasa y carbono, en la mayoría de los casos, sólo se ha considerado a la biomasa arriba del suelo (árboles y otras plantas vivas). Aunque ésta es la principal fuente de carbono en los bosques tropicales, existen otras fuentes de carbono significativas. Éstas son la necromasa arriba del suelo (troncos, ramas, hojas, flores y frutos en proceso de descomposición), la biomasa debajo del suelo, y el carbono del suelo. De éstas, la necromasa arriba del suelo es la más fácil de medir y monitorear; normalmente las investigaciones se concentran en el principal componente, la madera en proceso de descomposición (coarse woody debris -CWD-). Pero aquí tomaremos en cuenta todos los componentes como ser árboles muertos grandes y pequeños en pie; troncos, ramas y gajos caídos; y hojarasca.

Es así, que el inventario y monitoreo de la dinámica de la masa muerta o necromasa se realiza mediante cuatro trabajos o métodos complementarios, tomando en cuenta los diferentes componentes como árboles muertos en pie \geq 10 cm de Dap, árboles \geq 2.5 cm y $<$ 10 cm de Dap, troncos y gajos caídos o sobre el suelo y finalmente la hojarasca o litera del suelo (Fig. 9).

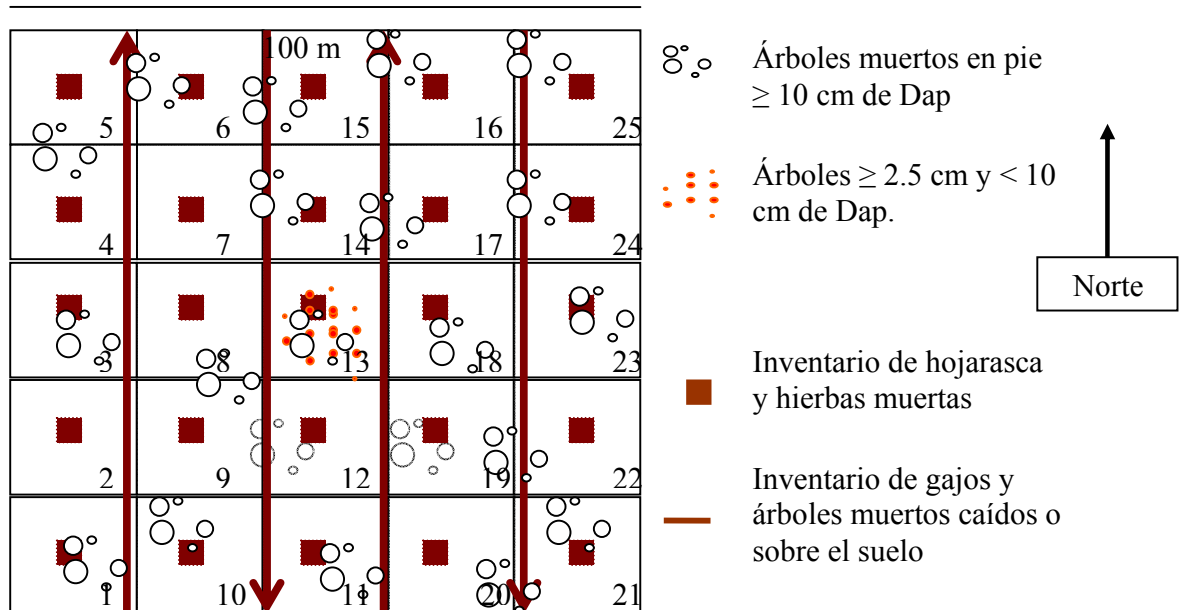


Figura 9. Diseño del inventario de necromasa o masa muerta.

Resultados esperados o alcances

- **Se conocerán las ganancias, pérdidas y balance global de carbono** aéreo, de los bosques maduros en los límites sur de la Amazonía y se contribuirá a conocer estos aspectos a nivel regional (Amazonía), teniendo en cuenta la variación con el clima y el suelo.
- **Se conocerán las tasas y variación** estacional e interanual de los **principales flujos de carbono** (crecimiento, mortalidad, caída de materia orgánica, suelo, respiración de tronco y hoja) en los límites sur de la Amazonía y se contribuirá a conocer estos aspectos a nivel regional (Amazonía), y su relación con el clima, suelo y factores ecológicos que puedan modularlos.
- Se capacitará a estudiantes en técnicas mejoradas y estandarizadas para inventariar carbono y monitorear flujos de carbono en bosques tropicales.