

Unidad 11 Los Ciclos minerales y la descomposición

TP 6 Los Ciclos minerales y la descomposición

Objetivos

- ✓ Estimar el impacto de diferentes tratamientos de los residuos de la cosecha sobre la exportación de nutrientes de una plantación forestal.
- ✓ Describir los principales flujos involucrados en el ciclado de nutrientes en la vegetación.
- ✓ Entender las relaciones entre el ciclo de nutrientes y la descomposición.

Material de lectura obligatoria

Barrera MD, JL Frangi, JJ Ferrando, JF Goya. 2004. Descomposición del mantillo y liberación foliar neta de nutrientes de *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Serm. et Bizzarri en El Bolsón, Río Negro. ECOLOGÍA AUSTRAL 14(2): 99-112.

Material de lectura complementaria

Cole DW, Rapp M. 1981. Elemental cycling in forest ecosystems. En Reichle CE (Ed.) Dynamic properties of forest ecosystems. Cambridge University Press. Cambridge, RU. pp. 341-409.

Goya, J.F., C. Pérez, J.L. Frangi y R. Fernández. 2003. Impacto de la cosecha y destino de los residuos sobre la estabilidad del capital de nutrientes en plantaciones de *Pinus taeda* L. ECOLOGÍA AUSTRAL 13: 139-150.

Goya JF, JL Frangi, G Denegri, F Larocca. 2009. Simulación del impacto de diferentes regímenes de cosecha sobre el capital de nutrientes e indicadores económicos en plantaciones de *Eucalyptus grandis* del NE de Entre Ríos, Argentina. AUGMDOMUS 1: 1-17.

Frangi JL, C Pérez, J Goya, N Tesón, M Barrera, M Arturi. 2016. Modelo empírico integral de una plantación de *Eucalyptus grandis* en Concordia, Entre Ríos. BOSQUE 37(1): 191-204.

Efecto de la cosecha sobre la exportación de nutrientes

1. ¿Qué entiende por concentración de nutrientes?
2. ¿Qué es el contenido de nutrientes o mineralomasa?

Con el objetivo evaluar diferentes tratamientos de los residuos de la cosecha en función de la remoción de nutrientes en plantaciones *Eucalyptus grandis* en el NE de Entre Ríos se han obtenido datos de la biomasa ($\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$) y la concentración de nutrientes ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)* de hojas, ramas finas, ramas gruesas, corteza y fuste sin corteza. Los resultados se encuentran en la Tabla 1 de la hoja "impacto de la cosecha" en la hoja de cálculo "TP 6 Ciclos minerales-2021.xlsx".

Los tres escenarios de cosecha a evaluar son:

- A) Cosecha de los productos comerciales (fuste con corteza). Los residuos de la cosecha quedan en la plantación.
- B) Cosecha de los árboles completos
- C) Cosecha de los productos comerciales (fuste con corteza) y quema in situ de los residuos de la cosecha. Esta es la práctica tradicionalmente realizada en el área de estudio. En este caso se consideró que la quema produce una diferente eliminación de los nutrientes de acuerdo con su volatilidad, 100% para el C, 88 % para N, 33 % P, 30 % K, 47 % Ca y 43 % Mg. El mantillo (piso forestal remanente del rodal cosechado) en este escenario es considerado parte de los residuos de la plantación y por ende sujeto al destino de los mismos.

1. Estime cuál será la exportación de nutrientes en cada escenario (Tabla 5 de la hoja "impacto de la cosecha" en la hoja de cálculo "TP 6 Ciclos minerales-2021.xlsx").
2. De acuerdo con la remoción de nutrientes de la plantación, qué tratamiento de los residuos de la cosecha constituye una práctica más sustentable y por qué.

**Aclaración de unidades: las concentraciones expresadas en mg⁻¹ son equivalentes numéricamente a las expresadas en kg.Mg⁻¹.*

Tabla 1: Biomasa de los compartimientos aéreos de *E. grandis* en el NE de Entre Ríos

	Biomasa (Mg ha ⁻¹)
Hojas	3,3
Ramas < 1 cm	2,2
Ramas 1- 5 cm	10,2
Corteza	10,9
Fuste s/c	155,4

Tabla 2: Concentración de nutrientes en la biomasa

	Concentración (mg.g ⁻¹)					
	C	N	P	K	Ca	Mg
Hojas	424,3	14,8	1,20	7,9	14,4	3,3
Ramas < 1 cm	523,1	3,6	0,44	3,5	9,2	1,2
Ramas 1- 5 cm	526,1	1,0	0,08	1,4	1,4	0,3
Corteza	488,2	3,0	0,70	5,0	29,6	1,9
Fuste s/c	475,9	0,9	0,20	0,2	1,5	0,2

Tabla 3: Necromasa, contenido de C (Mg.ha⁻¹) y contenido de nutrientes (kg.ha⁻¹) del mantillo

	Necromasa	C	N	P	K	Ca	Mg
Mantillo	27,9	14	119,2	6,0	48,2	247,7	32,1

Tabla 4. Eliminación por combustión del contenido de nutrientes del mantillo (kg.ha⁻¹) en una plantación de *E. grandis* de Entre Ríos.

	C	N	P	K	Ca	Mg
Contenido de nutrientes del mantillo	1400,00	119,2	6	48,2	247,7	32,1
Eliminación por combustión del mantillo	1400,00	104,90	1,98	14,46	116,42	13,80

Ciclo de nutrientes

1. ¿Qué información básica es necesaria para calcular los flujos de un ciclo de nutrientes en la materia orgánica, según Cole y Rapp (1981)?
2. ¿Qué información brinda la eficiencia de redistribución?
3. ¿Cuáles podrían ser las posibles aplicaciones del conocimiento del ciclo de nutrientes de una plantación en el manejo forestal?
4. En el siguiente diagrama de Odum se reflejan algunos de los parámetros del flujo del nitrógeno según Cole y Rap (1981). Complete la tabla 1 de la hoja "Ciclo del N" en la hoja de cálculo "TP 6 Ciclos minerales-2021.xlsx" según la figura 1 y, con la información brindada. Para los parámetros que necesite realizar cálculos, complete las celdas con el cálculo correspondiente, no sólo con el resultado.

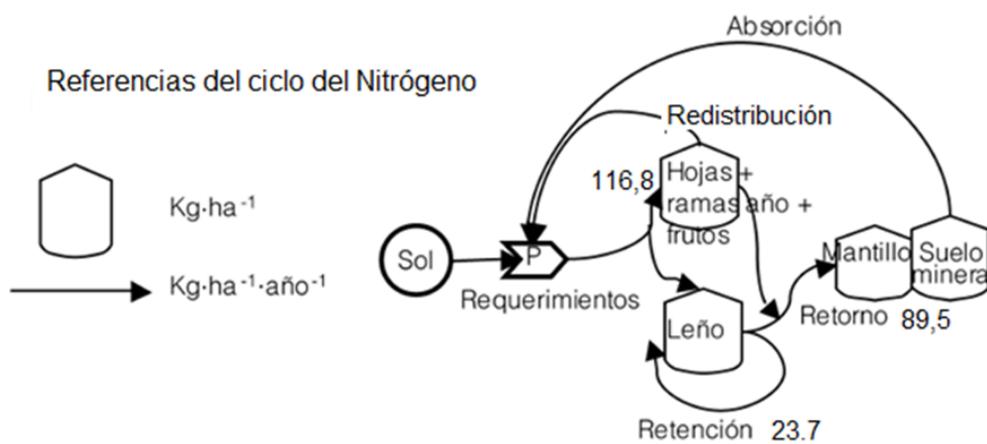


Figura 1. Diagrama de Odum del ciclo de Nitrógeno calculado para una plantación de *E. grandis* de NE Entre Ríos.

Definiciones de los parámetros para calcular el flujo de nutrientes (Cole & Rap 1981)

Recuerde que en el ciclado de los nutrientes también intervienen los flujos hídricos, pero en las definiciones que se presentan a continuación sólo se tienen en cuenta los flujos de nutrientes en la materia orgánica.

Requerimientos: Incremento mineral anual asociado con el incremento del fuste y ramas más la producción actual de hojas. Se obtiene multiplicando los incrementos por la concentración del nutriente en el compartimento: Productividad neta anual de hojas multiplicado por la concentración del nutriente en las hojas vivas + incremento del fuste x concentración del nutriente en el fuste + incremento de ramas x concentración del nutriente en ramas.

Retención: Total de nutrientes contenido en el incremento leñoso anual. incremento del fuste x concentración del nutriente en el fuste + incremento de ramas x concentración del nutriente en ramas.

Retorno: Cantidad de nutrientes en la caída a la hojarasca. Se estima como la caída a la hojarasca de los distintos compartimentos distinguidos (hojas, ramas, flores, frutos) por su correspondiente concentración del nutriente analizado.

Absorción: Incremento mineral anual asociado con el incremento de los compartimientos leñosos más los nutrientes involucrados en la caída a la hojarasca. Se calcula como la suma de la retención más el retorno.

Redistribución: Requerimientos menos absorción

Eficiencia de redistribución instantánea: diferencia de concentración entre la hoja viva y la hoja recién caída dividido la concentración en la hoja viva

Descomposición

1. ¿Cuáles son los factores que controlan el proceso de descomposición?

2. A partir de la lectura del trabajo de Barrera MD, JL Frangi, JJ Ferrando, JF Goya. 2004. Descomposición del mantillo y liberación foliar neta de nutrientes de *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Serm. et Bizzarri en El Bolsón, Río Negro. *Ecología austral* 14(2): 99-112.

a) Describa sintéticamente la metodología empleada para estimar la descomposición de hojas, ramas y troncos.

b) Analice la información presentada en la tabla 3 del trabajo de Barrera et al. (2004): ¿Las tasas de descomposición fueron similares entre los diferentes componentes de los detritos? Si encuentra diferencias, ¿A qué piensa que pueden atribuirse?

c) Analice las figuras 1 y 2 del mismo trabajo ¿Qué procesos prevalecieron durante el estudio (mineralización neta o inmovilización), con respecto al N y P foliar del mantillo? Justifique su respuesta.