

DINÁMICA DE DESCOMPOSICIÓN Y MINERALIZACIÓN DE MACRONUTRIENTES EN HOJARASCA DE PLANTACIONES DE *Ormosia coccinea* (Aubl.) JACKSON, "HUAYRURO" Y *Vochysia lomatophylla* Standl, "QUILLOSISA", IQUITOS, LORETO, PERÚ

Carmela Arce Urrea¹

RESUMEN

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra, ubicado en el margen derecho del río Nanay a 22 km de la ciudad de Iquitos en dirección Sur-Oeste, con el objetivo de determinar la dinámica de descomposición y mineralización de los macronutrientes N, P y K, producido por la hojarasca de *Ormosia coccinea* (Aubl.) Jackson, "huayruro" y *Vochysia lomatophylla* Standl, "quillosisa".

La hojarasca fue recolectada en bolsitas plásticas (de 50 g para descomposición y de 100 g para mineralización) cada trimestre y por un período de nueve meses. Se calcularon la tasa de descomposición de la hojarasca utilizando la fórmula propuesta por Barrera et al. (2004) y la tasa de mineralización de N, P y K utilizando el método propuesto por Bazán (1996) y García de Cortázar, Silva y Acevedo (2000).

Los resultados muestran que, al cabo de los nueve meses de evaluación, la mayor tasa de descomposición de 65.10% corresponde a la hojarasca de "huayruro" de una plantación de 15 a 20 años, mientras que la menor tasa de descomposición de 17.18% se encuentra en una plantación de "quillosisa" de más de 20 años. La mayor tasa de mineralización le corresponde al K, en ambas especies, con máximos de 85.19% para "huayruro" y de 82.60% para "quillosisa", en una plantación de más de 20 años, mientras que la menor tasa de mineralización corresponde a N con mínimos de 13.46% para "huayruro" y 15.75% para "quillosisa" en una plantación de 15 a 20 años.

PALABRAS CLAVE: Puerto Almendra, dinámica, descomposición, mineralización, macronutrientes, *Ormosia coccinea*, *Vochysia lomatophylla*.

DYNAMIC OF DECOMPOSITION AND MINERALIZATION RATE OF LITTER FROM *Ormosia coccinea* (Aubl.) JACKSON, "HUAYRURO" Y *Vochysia lomatophylla* Standl, "QUILLOSISA" PLANTATION, IQUITOS, LORETO, PERU

ABSTRACT

Decomposition and mineralization rate of litter from *Ormosia coccinea* (Aubl.) Jackson, "huayruro" y *Vochysia lomatophylla* Standl, "quillosisa" plantation were quantified in this study, data collection was carried out in the Forest Research and Training Center (CIEFOR) Puerto Almendra, located southwest at 22 km away from Iquitos, Peru.

Litter collected in small bags (50 g for decomposition and 100 g for mineralization) was weighed at the end of every three months for a period of nine months. Decomposition rate was calculated using the formula proposed by Barrera et al. (2004) and mineralization rate was calculated using the method proposed by Bazan (1996) and Garcia de Cortazar, Silva & Acevedo (2000).

At the end of the nine months of evaluation, results show that the highest decomposition rate of 65.10% occurred in litter of "huayruro" from a 15 to 20-years plantation; where as litter of "quillosisa" from a plantation of more than 20 years presents the lowest decomposition rate of 17.18%. The highest mineralization rate corresponded to K for both species in a plantation of more than 20 years, 85.19% and 82.60% for "huayruro" and "quillosisa", respectively, whereas the lowest mineralization rate corresponded to N, 13.46% for "huayruro" and 15.75% for "quillosisa", in a 15 to 20-year plantation.

KEYWORDS: Puerto Almendra, dynamic, decomposition, mineralization, macronutrients, *Ormosia coccinea*, *Vochysia lomatophylla*.

¹ Ingeniero Forestal-Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Dirección: Calle las Garzas N° 180. San Juan Bautista, Loreto, Perú, Correo electrónico: carmela_arce@hotmail.com, Teléfono: (065) 26-5875 y (065) 9764872

1. INTRODUCCIÓN

Las especies forestales poseen abundantes hojas, las cuales cumplen una función importante en la planta, pero luego de su ciclo vital caen al suelo formando un colchón de hojarasca. Esta hojarasca acumulada sufre un proceso de descomposición en el que intervienen los factores bióticos y abióticos (microorganismos descomponedores, clima y otros).

Al descomponerse la hojarasca empieza a liberar nutrientes que pasan a fertilizar el suelo; a esto se llama proceso de mineralización. Estos nutrientes que pasan a formar parte del suelo, vuelven a ser absorbidos por la planta a través de las raíces y de esta manera la planta se alimenta de estos fertilizantes. Por eso se dice que la circulación de nutrientes en un bosque es un ciclo cerrado, constituyendo la dinámica de descomposición y mineralización.

La biomasa foliar que cae al suelo es importante como una herramienta positiva de manejo porque reduce la pérdida de nutrientes por lixiviación y produce la protección del suelo contra la erosión. Conociendo la tasa de descomposición y mineralización de los nutrientes, es posible avanzar en el conocimiento del ciclo de nutrientes y de la fertilidad de los suelos para futuros proyectos de recuperación de áreas degradadas en el manejo de ecosistemas.

En tal sentido, el objetivo del trabajo fue determinar la dinámica de descomposición y mineralización de los macronutrientes de la hojarasca en plantaciones de *Ormosia coccinea* (Aubl.) Jackson, "huayruro" y *Vochysia lomatophylla* Standl, "quillosisa".

2. MATERIALES Y MÉTODOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra, el cual está en el margen derecho del río Nanay a 22 km en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 3° 49' 40" Latitud Sur y 73° 22' 30" Longitud Oeste, a una altitud aproximada de 122 msnm. (INRENA, 1995). Geopolíticamente, se encuentra dentro de la jurisdicción del caserío de Puerto Almendra que pertenece al distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

Según SENAMHI (2005), la precipitación media anual es de 2979,3 mm; la temperatura media anual es de 26,4 °C, las temperaturas máximas y mínimas promedio anuales alcanzan 31,6 °C y 21,6 °C,

respectivamente; la humedad relativa media anual es de 82,1 %.

El área de estudio se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (bh - T). La configuración geológica de la zona se enmarca dentro de la cuenca amazónica, la misma que en su mayor parte se encuentra cubierta por sedimentos detríticos continentales, (ONERN 1991).

MÉTODO

Población y muestra

Se ha tenido en cuenta la población de árboles de cada plantación demostrativa, para ello se ha realizado previamente un inventario numerando cada uno de los árboles por parcela. Debajo de la proyección de la copa de cada uno de los árboles elegidos se colocaron las muestras para los ensayos de descomposición de la hojarasca considerando cinco repeticiones (bolsitas de 50 gramos de hojarasca) y para los ensayos de mineralización de los macronutrientes N, P, K también se ha considerado 05 repeticiones (bolsitas de 100 gramos de hojarasca).

Tasa de descomposición

Para calcular la tasa de descomposición se utilizó la fórmula propuesta por BARRERA *et al.* 2004.

$$Td \% = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

Donde:

Td = Tasa de descomposición de hojarasca, en porcentaje

P1 = Peso inicial de la biomasa foliar, en g.

P2 = Peso final de la biomasa foliar, en g.

Tasa de mineralización de macronutrientes

Para evaluar la tasa de mineralización de macronutrientes (N, P y K), se realizó el análisis químico de las muestras de biomasa foliar, al inicio de la investigación y con las muestras de hojarasca de las bolsitas en descomposición y/o descompuesta, luego al final de cada trimestre por un espacio de nueve meses. El método utilizado para los análisis de biomasa foliar fue de acuerdo al Manual para análisis químico de suelos, plantas y aguas de la UNALM. (BAZAN 1996).

La tasa de mineralización de macronutrientes se cuantificó según la relación propuesta por GARCIA DE CORTAZAR, *et al.* 2000 citado por QUINTANA (2006).

$$TM \% = \frac{NMf}{NMi} \times 100$$

Donde:

TM = Tasa de mineralización de nutrientes en hojarasca, en porcentaje.

NMf = Nivel del macronutriente final, en gr.

Nmi = Nivel del macronutriente inicial, en gr..

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA DE LA PLANTACIÓN DE "HUAYRURO" Y "QUILLOSISA"

Tabla 1. Supervivencia, ganancia de peso diario, ganancia en longitud total, y conversión alimenticia de alevinos de fasaco *H. malabaricus* cultivados en diferentes densidades. Tomado de Luz *et al.* (2000).

A = Especies	C = Periodo de descomposición (meses)	B = Edad de la plantación (años)	
		15 a 20 (b1) (%)	>20 (b2) (%)
	Promedio 3 (c ₁)	60.50	57.97
Huayruro (a ₁)	Promedio 6 (c ₂)	63.08	60.83
	Promedio 9 (c ₃)	65.10	62.78
	Promedio 3 (c ₁)	24.53	10.65
Quillosisa (a ₂)	Promedio 6 (c ₂)	30.03	15.92
	Promedio 9 (c ₃)	34.30	17.18

La Tabla 1 y las Figuras 1, 2 y 3 muestran la tasa de descomposición de la hojarasca de *Ormosia coccinea* y *Vochysia lomatophylla*. El "huayruro" de 15 a 20 años que posee hojas pequeñas con un área foliar promedio de 130 cm² tuvo una mayor descomposición (60.50% a 65.10%). La "quillosisa" en el mismo rango de edad, se encuentra en un intervalo de 24.53% a 34.30%, esta especie tiene hojas de mayor área foliar cuyo promedio es de 340 cm². Este resultado tiene una similitud con la hojarasca de una plantación de "huayruro" mayor de 20 años que se descompone en un rango de 57.97% a 62.78% y "quillosisa" de la misma edad, entre 10.65% y 17.18%. Lo que demuestra que el "huayruro" por tener hojas con folíolos pequeños y estar menos lignificadas es la que tiene mayor descomposición por acción de los microorganismos descomponedores, como indica OLIVER *et al.* (2002). Lo que no ocurre con las hojas de "quillosisa" que tienen mayor área foliar, mayor espesor, y mayor lignificación, por lo tanto, su descomposición es menor. Es necesario tener en cuenta lo que menciona THAIUTSA y GRANGER (2000), que las hojas que tienen más K y P y menos lignina son las que más rápidamente se descomponen; también, la composición química de la hojarasca influye mucho en su descomposición y determina en

forma muy significativa la liberación de nutrientes. Por ello, la edad de los árboles de la plantación juega un papel importante en la descomposición de la hojarasca, pues, los resultados muestran que para ambas especies existe una tendencia que a menor edad de los árboles mayor es la descomposición de hojarasca, porque su estructura y su composición química no ha llegado a su madurez completa, tiene menos porcentaje de lignificación, haciendo que los microorganismos tengan un cierto aliado para que puedan actuar como menciona THAIUTSA y GRANGER (2000).

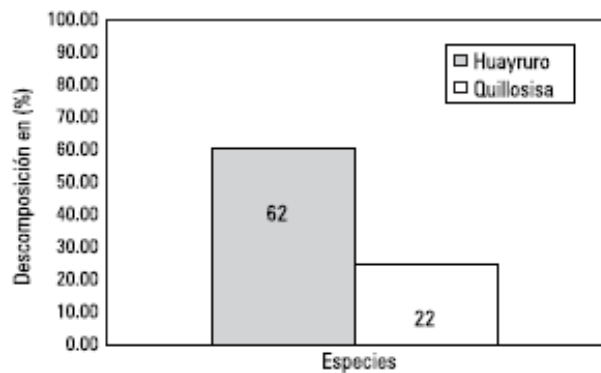


Figura 1. Descomposición de la hojarasca Según Especie.

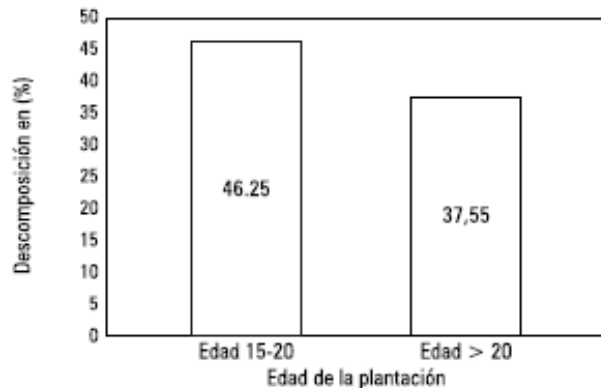


Figura 2. Descomposición de hojarasca según la edad de la plantación.

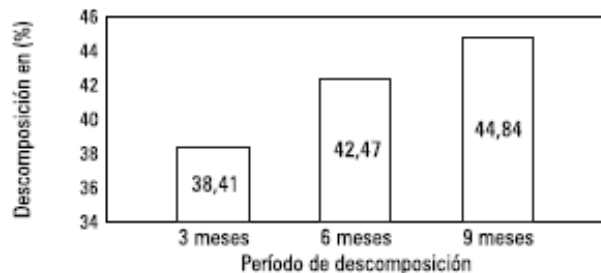


Figura 3. Descomposición de hojarasca de huayruro y quillosisa según el factor tiempo.

PERÍODO DE DESCOMPOSICIÓN

Evaluando el período de descomposición a los 3, 6 y 9 meses se observa en la Tabla 1 que la descomposición es progresiva, determinándose que existe mayor descomposición de la hojarasca al cabo de los 9 meses en el "huayruro" en un rango de 62.78% a 65.10% seguido de "quillosisa" en el rango de 34.30% a 17.18%.; esto indica que la descomposición es directamente proporcional al tiempo de exposición de la hojarasca al medio, es decir, a mayor tiempo de exposición mayor será el porcentaje de descomposición, porque existe mayor oportunidad de los agentes bióticos y abióticos para realizar la descomposición como manifiesta OLIVER *et al.* 2002 y THAIUTSA & GRANGER (2000).

TASA DE MINERALIZACIÓN DE MACRONUTRIENTES EN PLANTACIONES DE "HUAYRURO" Y "QUILLOSISA".

Con referencia a las dos especies, existe una tendencia de equilibrio en la tasa de mineralización de la hojarasca para el "huayruro" y "quillosisa". Analizando la mineralización de K se nota en la Tabla 2 y en las Figuras 4, 5, 6 y 7 que existe mayor tasa de mineralización a mayor periodo de descomposición, es decir, es una relación directamente proporcional para las cuatro plantaciones evaluadas, siendo este elemento K el más sensible en la mineralización durante la descomposición de la hojarasca; lo mismo se puede indicar para N y P. Con respecto al fósforo, es necesario indicar que los resultados que se presentan en cada una de las figuras aparecen con regular tasa de mineralización.

La conversión a kilogramos, durante los 9 meses de mineralización se observa en los cuadros 03 y 04 donde se puede apreciar que N y K son elementos que durante la mineralización aportan mayor mineral en peso al suelo. De acuerdo al análisis químico foliar realizado se observa que P se encuentra en menor concentración en la hojarasca de ambas especies y su mineralización es mínima con respecto al peso, a pesar del tiempo de exposición al medio ambiente (9 meses), no se observa mineralización significativa, porque

queda más tiempo retenido en la hojarasca. La hojarasca de "quillosisa" es posible que presente mecanismos de conservación de N, considerando que son hojas de larga vida y de bajo porcentaje de descomposición.

Tabla 3. Cantidad de hojarasca por plantación y por edad de plantación en "huayruro" y "quillosisa".

Especies	Edad plantación	Caída de hojarasca
	(años)	(t/ha/año)
Huayruro	15-20	1.14
Huayruro	> 20	0.88
Quillosisa	15-20	1.13
Quillosisa	> 20	2.13

Tabla 4. Nutrientes que aportan al suelo las plantaciones de "huayruro" y "quillosisa" durante el proceso de mineralización (9 meses).

Especies	Edad Plantación (años)	Caída de hojarasca (kg/ha/9meses)	Nutrientes mineralizados		
			N (kg)	P (kg)	K (kg)
Huayruro	15-20	855	1.80	0.17	2.40
Huayruro	> 20	660	4.62	0.13	1.52
Quillosisa	15-20	847	3.20	0.00	2.37
Quillosisa	> 20	1597	4.8	0.00	6.07

Tabla 2. Tasa de mineralización de macronutrientes N, P, K de hojarasca en plantaciones de "huayruro" y "quillosisa" de diferentes edades en porcentaje.

Factor C = Mineralización macronutrientes (meses)	B = Edad de la plantación (años)											
	15 - 20						> 20					
	Huayruro			Quillosisa			Huayruro			Quillosisa		
	N (%)	P (%)	K (%)	N (%)	P (%)	K (%)	N (%)	P (%)	K (%)	N (%)	P (%)	K (%)
3	3.21	0.00	70.58	6.66	20.00	78.38	8.57	25.00	70.37	4.14	0.00	80.43
6	10.25	40.00	76.47	14.55	20.00	75.67	12.43	50.00	81.48	10.34	20.00	84.78
9	13.46	40.00	82.35	15.75	20.00	75.67	50.00	50.00	85.19	20.69	20.00	82.60

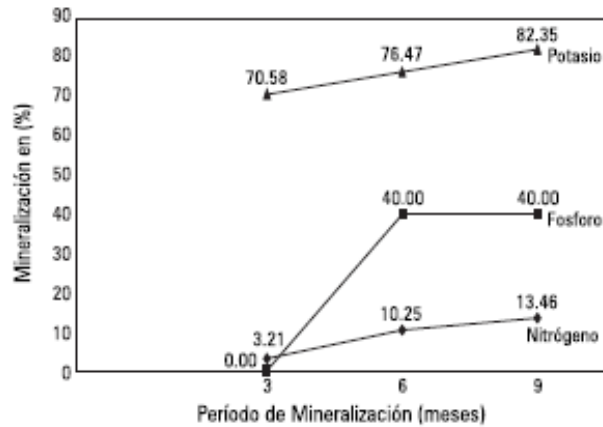


Figura 4. Mineralización de macronutrientes de la hojarasca de "huayruro" plantación de 15-20 años.

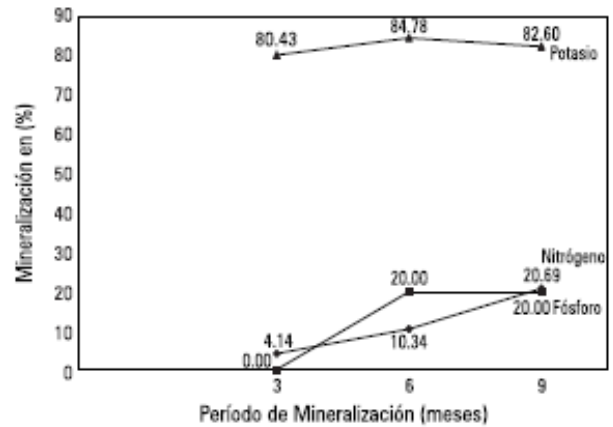


Figura 7. Mineralización de los macronutrientes de la hojarasca de "quillosa" plantación > 20 años.

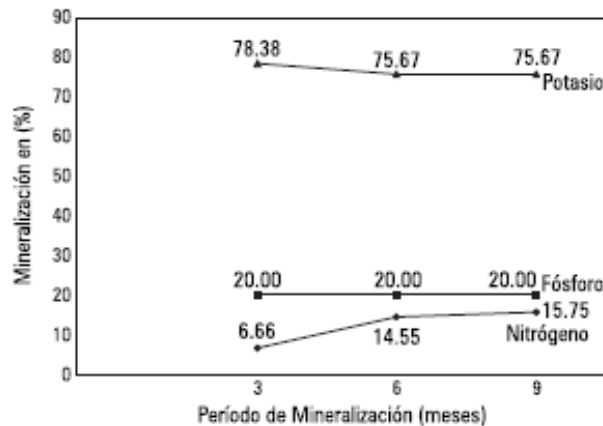


Figura 5. Mineralización de los macronutrientes de la hojarasca de "quillosa" plantación de 15-20 años.

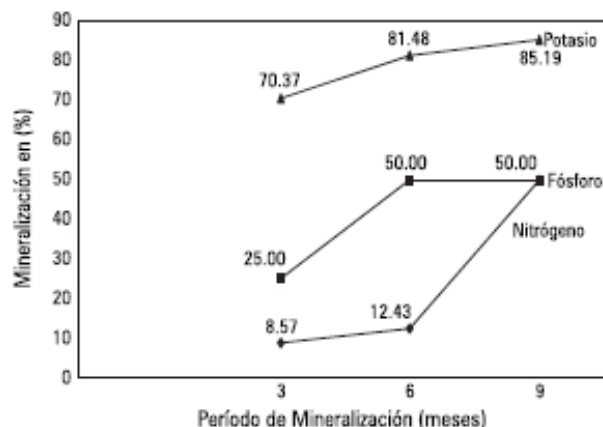


Figura 6. Mineralización de los macronutrientes de la hojarasca de "huayruro" plantación > 20 años.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La mayor tasa de descomposición (65.10%) ocurre en la hojarasca de la plantación de 15-20 años de *Ormosia coccinea* en un periodo de nueve meses, mientras que la *Vochysia lomatophylla* de la misma edad y en el mismo periodo obtuvo 34.30%.

La hojarasca de la plantación mayor de 20 años de "quillosa" es muy resistente a la descomposición, encontrándose en un rango de 10.65% - 17.18%.

Existe alta significancia estadística en la tasa de descomposición entre la hojarasca de "huayruro" y "quillosa" al 0.05 de probabilidad.

Existe mayor mineralización en peso del Nitrógeno (N) y Potasio (K) con respecto al Fósforo (P).

Se estima que en una hectárea de plantación de "huayruro" > 20 años se mineraliza 4.62 kg de Nitrógeno (N), 0.13 kg de Fósforo (P) y 1.52 kg de Potasio (K); y en la plantación de "quillosa" de la misma edad, 4.8 kg de Nitrógeno (N), 0.08 kg de Fósforo (P) y 6.07 kg de Potasio (K).

La descomposición y la mineralización son directamente proporcionales al tiempo; a mayor tiempo, mayor descomposición y mayor mineralización.

Recomendar al "huayruro" para el manejo como componente agroforestal por su elevada tasa de descomposición de hojarasca, y regulador de nutrientes para el suelo.

Considerar al "huayruro" y "quillosa" en plantaciones forestales porque tienen una alta mineralización de Nitrógeno y Potasio.

Continuar con los estudios sobre descomposición y mineralización de los nutrientes en diferentes especies tropicales.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BARRERA, M.D; FRANGI, J. L; RICHTER, L.L. (2004). Retorno, descomposición foliar y liberación de nutrientes en bosques maduros de *Nothofagus* spp. de tierra de fuego Argentina. www.aect.org/ecosistemas/031/investigacion/htm
- BAZAN, R. 1996. Manual para el análisis químico de suelos, aguas y plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Fundación Perú. 55 p.
- GARCIA DE CORTAZAR, V.; SILVA, P.; ACEVEDO, E.; (2000). Descomposición de rastrojos de trigo (*Triticum aestivum*). 51° Congreso Agronómico de Chile.
- INRENA (1995). Características fisiográficas de la Amazonia Peruana. Lima.
- ONERN (1991). Estrategia Nacional para la Conservación. Base para un Desarrollo Sustentable.
- OLIVER, L.; PEREZ-CORONA, M. E. Y BERMUDEZ DE CASTRO, F.; (2002). Degradación de la hojarasca en un pastizal oligotrófico mediterráneo del centro de la Península Ibérica. *Anales de Biología* 24: 21-32, 2002. Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid.
- QUINTANA, S. (2006). Influencia de los nutrientes de la biomasa foliar en las propiedades químicas del suelo de plantaciones de *Simarouba amara* Aubl "marupa" y *Cedrelinga catenaeformis* Ducke "tornillo" de diferentes edades en Puerto Almendra-Loreto. Perú. Tesis M. Sc. Escuela de Post Grado. UNAP. Iquitos-Perú. 90 p.
- SENAMHI (2005). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Dirección Regional Loreto.
- THAIUTSA Y GRANGER (2000), El clima y la descomposición de la hojarasca en el bosque tropical. www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file