# UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS

## CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

## XILOTECARIO - UNAMAD

# ENSAYO DEL GRANO DE 35 ESPECIES FORESTALES PROVENIENTE DE LA PROVINCIA DE TAMBOPATA, REGIÓN DE MADRE DE DIOS - PERÚ.


**Leif Armando Portal Cahuana**

**Gerson Sánchez Díaz**



**Puerto Maldonado, 2010**

# ENSAYO DEL GRANO DE 35 ESPECIES FORESTALES PROVENIENTE DE LA PROVINCIA DE TAMBOPATA, REGIÓN DE MADRE DE DIOS - PERÚ

**Autor** : Ing.: Leif Armando Portal Cahuana.
Estudiante: Gerson Sánchez Díaz.

Puerto Maldonado - 2010.

# *ÍNDICE*

Página

**RESUMEN** ..... **4**

**SUMMARY** ..... **5**

**I. JUSTIFICACIÓN** ..... **5**

**II. ANTECEDENTES** ..... **6**

**III. MATERIALES Y METODOS** ..... **7**

**IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN** ..... **9**

**V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... **12**

**IV. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA** ..... **13**

**ANEXO 1 BASE GENERAL DEL ESTUDIO** ..... **15**

**ANEXO 2 CATÁLOGO DE TIPOS DE GRANO DE 35 ESPECIES FORESTALES** ..... **17**

**ANEXO 3 AFICHE DEL ENSAYO DEL GRANO** ..... **20**

**LISTA DE CUADROS Y GRÁFICOS:**

**CUADRO 1 LISTA DE 35 ESPECIES ESTUDIADAS** ..... **8**
**GRAFICO 1 NUMERO DE ESPECIES POR FAMILIA BOTANICA** ..... **9**
**GRAFICO 2 ESPECIES FORESTALES Y CANTIDAD DE PROBETAS** ..... **10**
**GRAFICO 3 RESULTADO DE LOS TIPOS DE GRANO** ..... **11**

# ENSAYO DEL GRANO DE 35 ESPECIES FORESTALES PROVENIENTE DE LA PROVINCIA DE TAMBOPATA, REGIÓN DE MADRE DE DIOS - PERÚ.

**POR: LEIF ARMANDO PORTAL CAHUANA (1)**
**GERSON SÁNCHEZ DÍAZ (2)**

***RESUMEN***

La finalidad del presente trabajo fue estudiar los tipos de grano de la madera de 35 especies forestales, proveniente de la Provincia de Tambopata, Región de Madre de Dios – Perú. El tipo de grano de las maderas se obtuvo a partir de probetas de 5x5x5cm, que procedían de un árbol por especie. El estudio fue fundamentado en la metodología de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas "COPANT" N° 30: 1-19 "Descripción de Características Organolépticas, Macroscópicas y Microscópicas de Dicotiledóneas, angiospermas".

Los resultados obtenidos fueron: 15 especies forestales equivalentes al 43%, presentaron el tipo de Grano Recto, 08 especies forestales equivalente a 23% presentaron el tipo de Grano Oblicuo y 12 especies forestales equivalente a 34%, presentaron el tipo de Grano Entrecruzado.

Del análisis y evaluación de los resultados, se propone que el 43% de las especies estudiadas, son fáciles de trabajar y las de mejor comportamiento, por presentar grano recto. El 23% de las especies estudiadas, presentan algunas dificultades en el cepillado y torneado, pero que se corrigen en el lijado, son medianamente fáciles de trabajar y los defectos de secados se podrían acentuar mas, por presentar grano oblicuo. El 34% de las especies estudiadas, presentan dificultades en el aserrado de la madera, son más propensas a sufrir deformaciones durante el proceso de secado, sin embargo con buenas herramientas y técnicas de secado se pueden subsanar, tendrán una resistencia a la rajadura y el modulo de elasticidad en flexión son bien bajos, por presentar grano entrecruzado.

**(1) Profesor de la Carrera Profesional I.F.M.A. y Encargado del Xilotecario - UNAMAD.**

**(2) Practicante del Xilotecario y Estudiante de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, UNAMAD.**

***SUMMARY***

The Madre de Dios region has a high Biodiversity, but the investigation lack and the population's pressure and the timber companies toward the commercial species they make that daily they diminish its volumes and its populations are shrinking.

It is necessary that at regional level it is motivated and foment the investigation of new forest species in the technological field (Anatomy, Physical and Mechanical Properties, chemical composition, Trabajabilidad, Drying, Preserved, etc.), to recommend and to promote the non traditional wood in the national and international market; this way the forest handling is economically profitable for the forest concessionaires and this way to diminish the pressure of our forests.

It is starting from this that thinks about with main objective of this investigation project, the determination of the Rehearsal of the Grain of the Wood of 35 forest species coming from the county of Tambopata, region of Mother of God - Peru. This characteristic of the Grain of the Wood helped us in defining the behavior of the wood with regard to its trabajabilidad from its anatomy. The obtained data should be validated through investigations of Trabajabilidad of the detailed Wood.

## I. JUSTIFICACIÓN

La región de Madre de Dios cuenta con una alta Biodiversidad, pero la falta de investigación y la presión de la población y las empresas madereras hacia las especies comerciales hacen que diariamente disminuyan sus volúmenes y sus poblaciones estén mermando.

Es necesario que a nivel regional se incentive y fomente la investigación de nuevas especies forestales en el campo tecnológico (Anatomía, Propiedades Físicas y Mecánicas, composición química, Trabajabilidad, Secado, Preservado, etc.), para recomendar y promocionar las maderas no tradicionales en el mercado nacional e internacional; de esta manera el manejo forestal sea económicamente rentable para los concesionarios forestales y así disminuir la presión de nuestros bosques.

Es a partir de esto, que se plantea con objetivo principal de este proyecto de investigación, la determinación del Ensayo del Grano de la Madera de 35 especies forestales proveniente de la provincia de Tambopata, región de Madre de Dios – Perú. Esta característica del Grano de la Madera, nos ayudara en definir el comportamiento de las maderas con respecto a su trabajabilidad desde su anatomía. Los datos obtenidos se deben validar a través de investigaciones de Trabajabilidad de la Madera más detallado.

## II. ANTECEDENTES

Valderrama et al (1989), señala que la anatomía de la madera comprende: anatomía sistemática y la anatomía aplicada. La primera comprende la investigación de especies maderables y se basa en las características anatómicas, permitiendo elaborar claves de identificación. Por su parte la anatomía aplicada, estudia la influencia de la estructura anatómica en las propiedades tecnológicas de la madera. Asimismo, la anatomía tecnológica va a reorientar la investigación tanto básica y aplicada; a fin de priorizar en detalle todos los aspectos de uso que posee la madera por sus cualidades basados en su estructura anatómica.

Arostegui (1982), señala que el grano es la dirección de los elementos xilemáticos con respecto al eje del fuste. Con frecuencia se designa al conjunto de estos elementos con el nombre de haz longitudinal y su dirección puede seguirse mejor en la superficie o sección radial.

Castiglioni (1957), menciona que el grano recto, se presenta cuando los elementos longitudinales siguen una dirección paralela, sin modificaciones en todo su recorrido, al eje longitudinal del árbol o muestra. Las maderas con grano recto son las más fáciles de trabajar y las de mejor comportamiento, pero también son las que ofrecen menores posibilidades para la obtención de diseños ornamentales.

Arroyo (1983), menciona que el grano oblicuo, es cuando la orientación de los elementos longitudinales de la madera no coincide con el eje longitudinal de la pieza. Burger y Richter (1991), menciona que el grano inclinado, es común en árboles con troncos en donde hay un alto índice de conicidad o donde se presenta un crecimiento excéntrico. Este tipo de grano afecta considerablemente las propiedades de la madera: mientras mayor sea la inclinación del grano, menor serán las propiedades de resistencia mecánica y más acentuados serán los defectos de secado.

León (2001), menciona que el grano entrecruzado, es cuando los elementos longitudinales de la madera no siguen un patrón específico de orientación con respecto al eje longitudinal del tallo se produce la condición conocida como grano entrecruzado. Kubler (1991), menciona que en este caso se alternan la espiralidad a la izquierda y la espiralidad hacia la derecha de forma sucesiva. Wedell (1961), menciona que, las superficies radiales de este tipo de maderas presentan una figura en forma de bandas resaltantes. El grano entrecruzado incrementa notablemente la resistencia a la rajadura (clivaje) en el plano radial y afecto tanto la resistencia a la flexión como la elasticidad. Arroyo (1983), menciona que, en investigaciones sobre el comportamiento de vigas indican que la presencia de grano entrecruzado disminuye grandemente su resistencia a la flexión y su rigidez. Castiglioni (1957), menciona, que el grano

entrecruzado afecta negativamente las condiciones de trabajabilidad de la madera, así como también hace más propensa a la madera a sufrir deformaciones durante el proceso de secado.

Arostegui (1982), señala que estas característica del grano tienen importancia para el comportamiento de las maderas en el trabajo con maquinas de carpintería y sobre todo, tiene influencia significativa en la resistencia mecánica de la madera, o sea cuanto mayor es el ángulo de desviación de los elementos leñosos, menor es la resistencia mecánica de la madera. Las maderas de grano recto son fáciles de trabajar, en cambio, aquellas con grano entrecruzado son difíciles de trabajar.

## III. MATERIALES Y METODOS

Las probetas del ensayo de grano fueron obtenidas en la provincia de Tambopata, a través de los alumnos del curso de Anatomía de la Madera del semestre 2010 – I, de la carrera profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente – UNAMAD. Las probetas fueron obtenidas de un árbol por especie, la cual fue identificada botánicamente antes del tumbado del árbol.

Los ensayos de grano están fundamentados en la metodología de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas "COPANT" N° 30: 1-19 "Descripción de Características Organolépticas, Macroscópicas y Microscópicas de Dicotiledóneas, angiospermas"; que menciona que se utiliza probetas de 5x5x5 cm. bien orientadas.

Para realizar los ensayos de grano, primeramente se codificaron todas las probetas con las primeras letras de cada nombre científico, con la finalidad de tener orden, después se ubico la sección transversal de los cubos de madera, paso seguido se realizo un corte con la cuchilla paralelo a esta sección, se humedeció el área cortada, para resaltar los tejidos de la madera, con ayuda de una lupa de 10x, se observo y se determino la dirección de los radios, paso seguido se coloco una cuchilla en dirección al radio, para posteriormente con ayuda de una tablilla se ejerció los golpes en la cuchilla y se tomo en cuenta la mayor o menor dificultad que ofrecieron las probetas de madera para ser cortada por la cuchilla en dirección longitudinal de la madera, se abrieron las probetas ya ensayadas y se verificaron en la parte opuesta de las probetas el tipo de grano que presentaron las muestras.

**CUADRO Nº 01 LISTA DE LAS 35 ESPECIES ESTUDIADAS:**

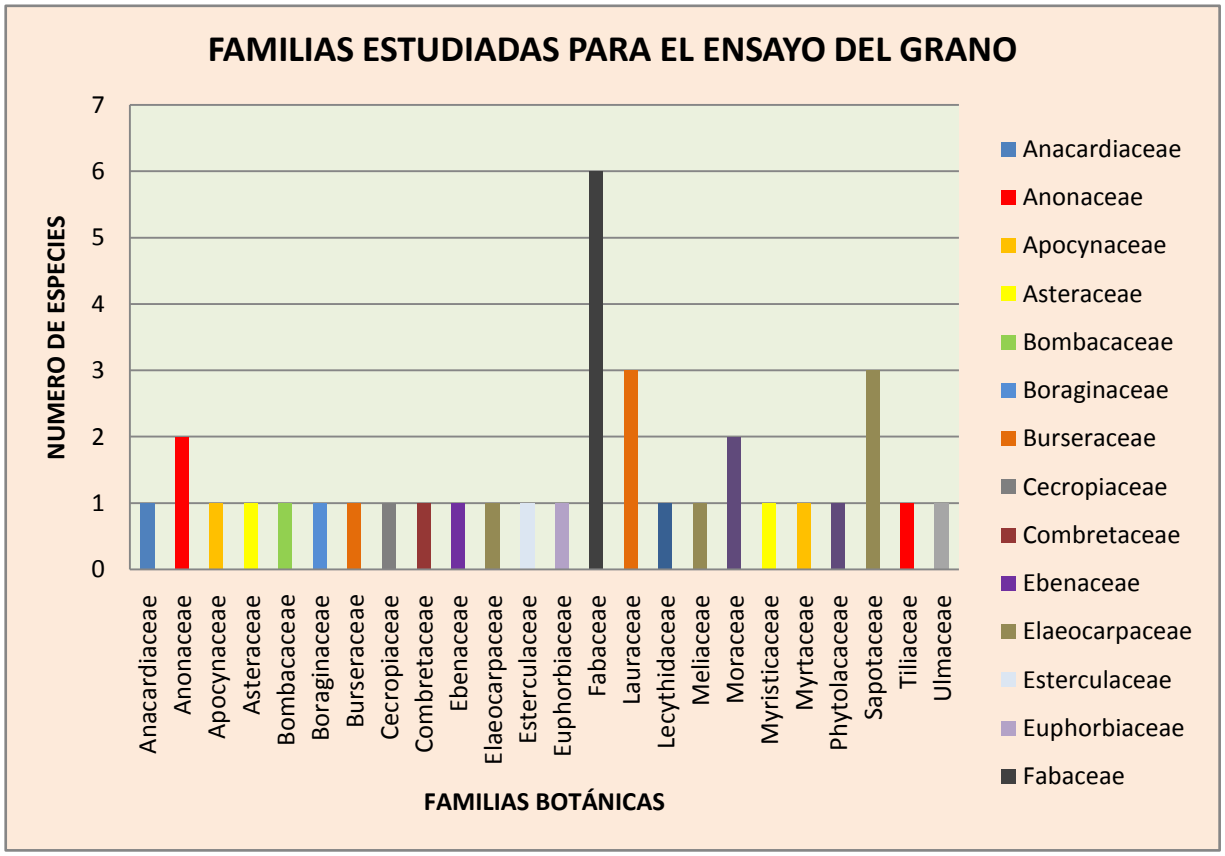
| Nombre común | Familia | Especie |
|---|---|---|
| Pashaco | Fabaceae | ***Acaceae macbridei*** |
| Ajosquiro | Phytolacaceae | ***Gallesia itegrifolia*** |
| Anonilla | Anonaceae | ***Anona sp*** |
| Año caspi | Boraginaceae | ***Cordia alliodora*** |
| bolaina | Esterculaceae | ***Guazuma crinita*** |
| Caimo | Sapotaceae | ***Pouteria triolocularis*** |
| Canela moena | Lauraceae | ***Licaria tiandra*** |
| Castaña | Lecythidaceae | ***Bertholletia excelsa*** |
| Castañuela | Combretaceae | ***Terminalia catappa*** |
| Catahua amarilla | Euphorbiaceae | ***Hura crepitans*** |
| Cetico | Cecropiaceae | ***Cecropia distachya*** |
| Cumala | Myristicaceae | ***Virola sp*** |
| nn | Elaeocarpaceae | ***Sleonea australis*** |
| Espintana | Anonaceae | ***Xilopia lingustifolia*** |
| Itaúba | Lauraceae | ***Mezilaurus itaura*** |
| Mamey | Myrtaceae | ***Eugenia malasence*** |
| Ojé | Moraceae | ***Ficus insipida*** |
| Palo Baston | Burseraceae | ***Crepidosperma goudotianum*** |
| Palo Santo | Asteraceae | ***Bulnesia sarmien*** |
| Palo Santo | Fabaceae | ***Tachigalli poepigiana*** |
| Pan del arbol | Moraceae | ***Arthocarpus altilis*** |
| Pashaco | Fabaceae | ***Senna multifuga*** |
| Pashaquillo | Fabaceae | ***Cassia fistula*** |
| Peine de mono | Tiliaceae | ***Apeiba membranaceae*** |
| Palta | Lauraceae | ***Percea americana*** |
| Pumaquiro | Apocynaceae | ***Aspidosperma macrocarpom*** |
| Quinilla | Sapotaceae | ***Manilkara Bidendata*** |
| Quinilla | Sapotaceae | ***Sarcaulis brasiliensis*** |
| Requia de bajio | Meliaceae | ***Guarea guindonea*** |
| Sapote negro | Ebenaceae | ***Diospyros subrotata*** |
| Shihuahuaco | Fabaceae | ***Dipteryx micranta*** |
| Shimbillo | Fabaceae | ***Inga alba*** |
| Topa | Bombacaceae | ***Ocroma piramidale*** |
| Fariña seca | Ulmaceae | ***Celtis schipii*** |
| Casharana | Anacardiaceae | ***Spondias mombim*** |

Los datos que se obtuvieron del ensayo del grano, fueron procesados con Software Excel. Todas las probetas del ensayo de Grano, fueron ensayadas en el Xilotecario de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

## *IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN*

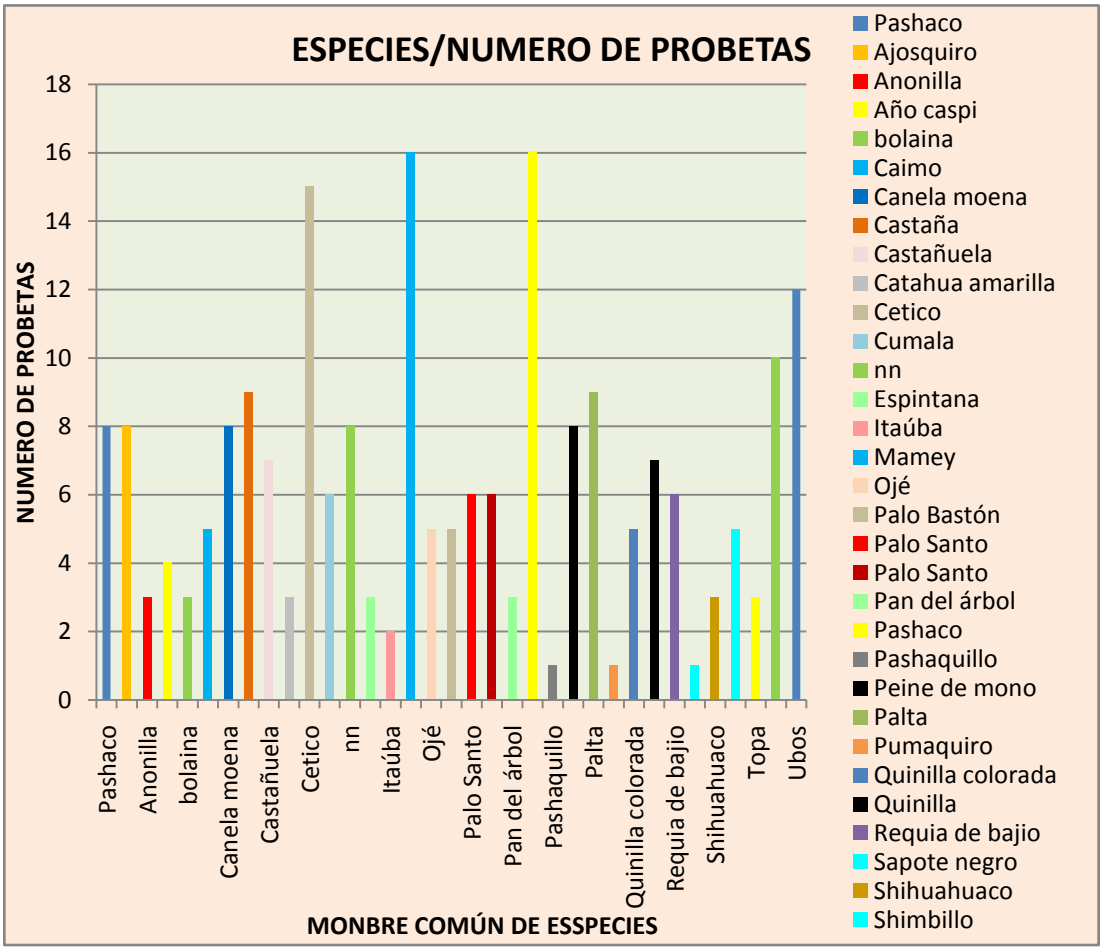
Las 35 especies forestales estudiadas corresponden a 24 familias botánicas, todas corresponden a maderas latifoliadas. El mayor número de especies forestales corresponde a las familias Fabaceae con 06 especies, Lauraceae con 03 especies, Sapotaceae con 03 especies, Anonaceae con 02 especies; las demás familias solo presentaron una especie.

**GRAFICO N° 01 NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA BOTÁNICA:**




Se ensayaron 217 probetas del grano, de las cuales las siguientes especies forestales tuvieron mayor numero de probetas: Pashaco (*Senna multifuga)* con 16 probetas ensayadas, Mamey (*Eugenia malasence)* con 16 probetas ensayadas, Cetico (*Cecropia distachya)* con 15 probetas ensayadas, Ubos (*Spondias mombin)* con 12 probetas ensayadas y Fariña seca (*Celtis schipii)* con 10 probetas ensayadas.

**GRAFICO N°02 ESPECIES FORESTALES Y CANTIDAD DE PROBETAS:**

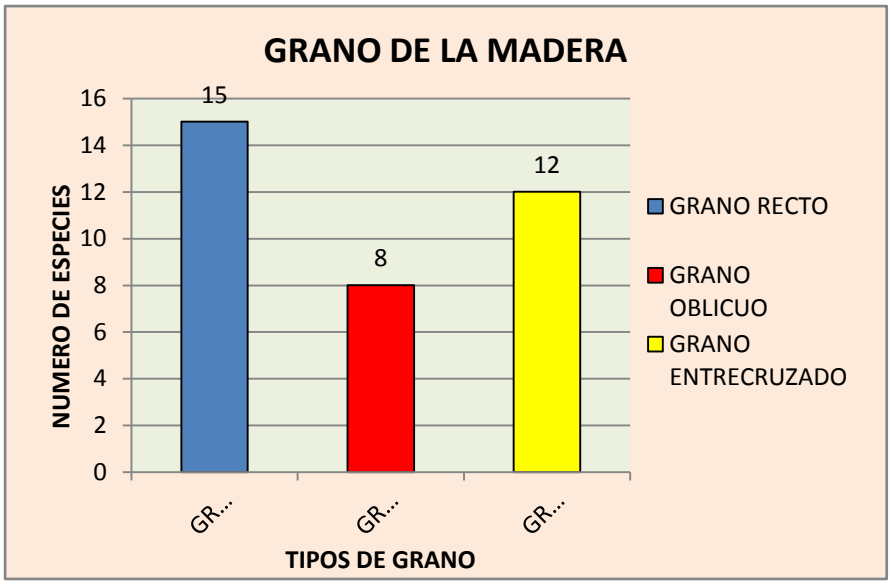



Se indica que 15 especies forestales equivalentes al 43%, son del tipo de Grano Recto. Estas son: Bolaina (*Guazuma crinita),* Caimo (*Pouteria triolocularis),* Cumala (*Virola sp),* Espintana *(Xylopia lingustifolia),* Itaúba (*Mezilaurus itauba),* Palo Santo (*Bulnesia sarmien),* Palo Santo (*Tachigalia poepigiana),* Pan del árbol (*Artocarpus communis),* Pashaquillo (*Cassia fistula),* Peine de mono (*Apeiba membranaceae),* Palta (*Persea americana),* Quinilla (*Sarcaulis brasiliensis*), Sapote negro (*Diospyros subrotata),* Topa (*Ochroma pyramidale)* y Ubos (*Spondias mombin).*

De las especies forestales estudiadas 8 equivalentes a 23%, son del tipo Grano Oblicuo. Estas son: Pashaco (*Acacia macbridei),* Anonilla (*Anona sp),* Año caspi (*Cordia alliodora),* Cetico (*Cecropia distachya),* nn (*Sloanea australis),* Mamey (*Eugenia malaccensis),* Requia de bajio (*Guarea guidonia)* y Shimbillo (*Inga alba).*

De las especies forestales estudiadas 12 equivalente a 34%, son del tipo de Grano Entrecruzado. Estas son: Ajosquiro (*Gallesia integrifolia),* Canela moena (*Licaria triandra),* Castaña (*Bertholletia excelsa),* Castañuela (*Terminalia catappa),* Catahua amarilla (*Hura crepitans),* Ojé (*Ficus insípida),* Palo Bastón (*Crepidospermum goudotianum),* Pashaco (*Senna multifuga),* Pumaquiro (*Aspidosperma macrocarpom),* Quinilla colorada (*Manilkara bidentata),* Shihuahuaco (*Dipteryx micrantha)* y Fariña seca (*Celtis schipii).*

**GRAFICO N° 03: RESULTADO DE LOS TIPOS DE GRANO:**



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El ensayo de grano realizado a 35 especies forestales, permite intuir que el 43% de las especies estudiadas, son fáciles de trabajar y las de mejor comportamiento, por presentar grano recto.

- El 23% de las especies estudiadas, presentan algunas dificultades en el cepillado y torneado, pero que se corrigen en el lijado, son medianamente fáciles de trabajar y los defectos de secados se podrían acentuar mas, por presentar grano oblicuo.

- El 34% de las especies estudiadas, presentan dificultades en el aserrado de la madera, son más propensas a sufrir deformaciones durante el proceso de secado, sin embargo con buenas herramientas y técnicas de secado se pueden subsanar, tendrán una resistencia a la rajadura y el modulo de elasticidad en flexión son bien bajos, por presentar grano entrecruzado.

- Es necesario realizar estudios tecnológicos de estas especies puesto que la mayoría no presenta estudios de: Trabajabilidad, secado, durabilidad natural, etc, para complementar y consolidar actitudes de las especies.

- Es de prioridad que a nivel regional se invierta en investigaciones tecnológicas de especies poco conocidas, con la finalidad de incrementar la lista de especies aprovechables de la Región de Madre de Dios y el Perú.

## VI. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA


- ACEVEDO, M.; KIKATA, Y. 1994. "Atlas de Maderas del Perú". UNALM. Lima – Perú. Universidad de Nagoya. Japón.

- ARÓSTEGUI, A. 1974. Estudio tecnológico de maderas del Perú (Zona Pucallpa) Vol I. Características tecnológicas y usos de la madera de 145 especies del país. Lima, PE, Ministerio de Agricultura – Dirección general de Dirección Agraria. Universidad Nacional Agraria La Molina – Departamento de Industrias Forestales. 483 p.

- ARÓSTEGUI, A; SATO, A; GONZALES, V; VALENZUELA, W; LAO, R. 1975. Características tecnológicas y usos de la madera de 40 especies del bosque nacional Alexander Von Humboldt. En: Estudio tecnológico de maderas del Perú" (Zona Pucallpa) Lima, PE. Ministerio de Agricultura. Dirección general de Dirección Agraria; Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Indústrias Forestales. Vol III. 171 p.

- AROSTEGUI, A. 1982. Recopilación y Análisis de Estudios Tecnológicos de Maderas Peruanas. Documento de Trabajo Nº 2. PNUD – FAO. Lima, Perú. 57p.

- ARROYO, J. 1983. "Propiedades Físico – Mecánico de la Madera, Texto para Estudiantes de Ingeniería Forestal". Universidad de los Andes – Facultad de Ciencias Forestales. Merida, Venezuela. 197p.

- CHAVESTA, M. 2005. Maderas para pisos. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales – Departamento de Industrias Forestales. 176 p

- COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas). 1974. Maderas: Método para la descripción de las características generales, macroscópicas y microscópicas de las maderas angiospermas y dicotiledóneas: anteproyecto de Norma. COPANT 30: 1 – 019. Caracas, VE. 25 p.

- GARCÍA, L; GUINDEO, A; PERAZA, C; Y DE PALACIOS, P. 2003. La madera y su anatomía. Anomalías y defectos, estructura microscópica de coníferas y frondosas, identificación de maderas, descripción de especies y pared celular. Madrid, ES. 194 p.

- Manual de Prácticas de Propiedades físico-mecánicas de la Madera. Universidad Nacional Agraria La Molina-departamento de Industrias Forestales. 70 p.

- Manual de Practicas de Anatomía de la Madera. Universidad Nacional Agraria La MOLINA – Departamento de Industrias Forestales. 53. p.

- Revista Xilema. 2009. Universidad Nacional Agraria La Molina, revista de estudiantes de ciencias forestales 103 p.

- PORTAL, L. 2008. Propiedades Físico -Mecánico y Características Anatómicas de la Especie *Crepidospermum goudotianum* (Tul.) Triana & Planch. "Palo Bastón" - Proveniente del Tahuamanu – Madre de Dios. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Forestal.155 p.

## ANEXO 1 Base General del Estudio:

| Nro | Código | Nombre común | Familia | Especie | Tipos de grano | | | Nro de Probetas Ensayadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Recto | Oblicuo | Entrecruzado | |
| 1 | A sp | Pashaco | Fabaceae | *Acacia macbridei* | | x | | 8 |
| 2 | Gi | Ajosquiro | Phytolacaceae | *Gallesia integrifolia* | | | x | 8 |
| 3 | Ann | Anonilla | Anonaceae | *Anona sp* | | x | | 3 |
| 4 | Añc | Año caspi | Boraginaceae | *Cordia alliodora* | | x | | 4 |
| 5 | Bl | bolaina | Esterculaceae | *Guazuma crinita* | x | | | 3 |
| 6 | ca | Caimo | Sapotaceae | *Pouteria triolocularis* | x | | | 5 |
| 7 | Camo | Canela moena | Lauraceae | *Licaria triandra* | | | x | 8 |
| 8 | Be | Castaña | Lecythidaceae | *Bertholletia excelsa* | | | x | 9 |
| 9 | Tc | Castañuela | Combretaceae | *Terminalia catappa* | | | x | 7 |
| 10 | Cta | Catahua amarilla | Euphorbiaceae | *Hura crepitans* | | | x | 3 |
| 11 | Cd | Cetico | Cecropiaceae | *Cecropia distachya* | | x | | 15 |
| 12 | Vs | Cumala | Myristicaceae | *Virola sp* | x | | | 6 |
| 13 | Sa | nn | Elaeocarpaceae | *Sloanea australis* | | x | | 8 |
| 14 | Esp | Espintana | Anonaceae | *Xylopia lingustifolia* | x | | | 3 |
| 15 | It | Itaúba | Lauraceae | *Mezilaurus itauba* | x | | | 2 |
| 16 | Em | Mamey | Myrtaceae | *Eugenia malaccensis* | | x | | 16 |
| 17 | oje | Ojé | Moraceae | *Ficus insipida* | | | x | 5 |
| 18 | Pba | Palo Bastón | Burseraceae | *Crepidospermum goudotianum* | | | x | 5 |
| 19 | Pls | Palo Santo | Asteraceae | *Bulnesia sarmien* | x | | | 6 |
| 20 | Tp | Palo Santo | Fabaceae | *Tachigalia poepigiana* | x | | | 6 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Pna | Pan del árbol | Moraceae | *Artocarpus communis* | x | | | 3 |
| 22 | Sm | Pashaco | Fabaceae | *Senna multifuga* | | | x | 16 |
| 23 | Psh | Pashaquillo | Fabaceae | *Cassia fistula* | x | | | 1 |
| 24 | Pmo | Peine de mono | Tiliaceae | *Apeiba membranaceae* | x | | | 8 |
| 25 | Pa | Palta | Lauraceae | *Persea americana* | x | | | 9 |
| 26 | Pmq | Pumaquiro | Apocynaceae | *Aspidosperma macrocarpom* | | | x | 1 |
| 27 | Qna | Quinilla colorada | Sapotaceae | *Manilkara bidentata* | | | x | 5 |
| 28 | sb | Quinilla | Sapotaceae | *Sarcaulis brasiliensis* | x | | | 7 |
| 29 | Rqb | Requia de bajio | Meliaceae | *Guarea guidonia* | | x | | 6 |
| 30 | sn | Sapote negro | Ebenaceae | *Diospyros subrotata* | x | | | 1 |
| 31 | Shc | Shihuahuaco | Fabaceae | *Dipteryx micrantha* | | | x | 3 |
| 32 | Ia | Shimbillo | Fabaceae | *Inga alba* | | x | | 5 |
| 33 | Top | Topa | Bombacaceae | *Ochroma pyramidale* | x | | | 3 |
| 34 | Celtis | Fariña seca | Ulmaceae | *Celtis schipii* | | | x | 10 |
| 35 | Sp | Ubos | Anacardiaceae | *Spondias mombin* | x | | | 12 |

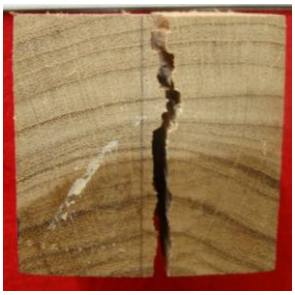
## ANEXO 2 CATÁLOGO DE TIPOS DE GRANO DE 35 ESPECIES FORESTALES:

1. *Acacia macbridei*
Grano Oblicuo

2. *Gallesia integrifolia*
Grano Entrecruzado

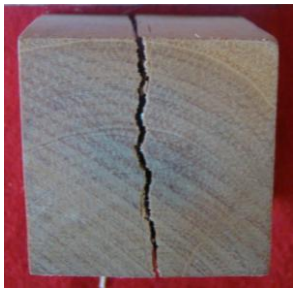
3. *Anona sp.*
Grano Oblicuo

4. *Cordia alliodora*
Grano Oblicuo



5. *Guazuma crinita*
Grano Recto

6. *Pouteria triolocularis*
Grano Recto

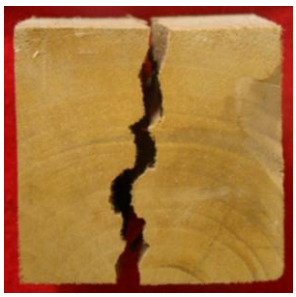


7. *Licaria triandra*
Grano Entrecruzado

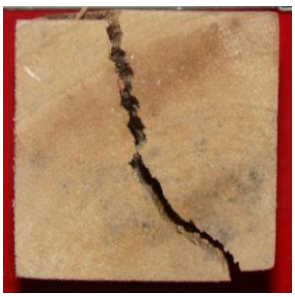
8. *Bertholletia excelsa*
Grano Entrecruzado

9. *Terminalia catappa*
Grano Entrecruzado

10. *Hura crepitans*
Grano Entrecruzado



11. *Cecropia distachya*
Grano Oblicuo



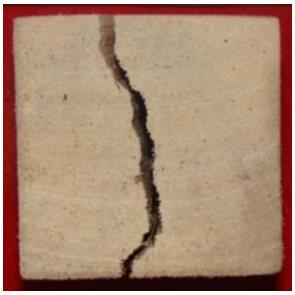
12. *Virola sp*
Grano Recto

13. *Sloanea australis*
Grano Oblicuo

14. *Xylopia lingustifolia*
Grano Recto

15. *Mezilaurus itauba*
Grano Recto

16. *Eugenia malaccensis*
Grano Recto



17. *Ficus insipida*
Grano Entrecruzado

18. *Crepidospermum goudotianum*
Grano Entrecruzado

19. *Bulnesia sarmien*
Grano Recto

20. *Tachigalia poepigiana*
Grano Recto

21. *Artocarpus communi*
Grano Recto

22. *Senna multifuga*
Grano Entrecruzado

23. *Cassia fistula*
Grano Recto

24. *Apeiba membranaceae*
Grano Recto

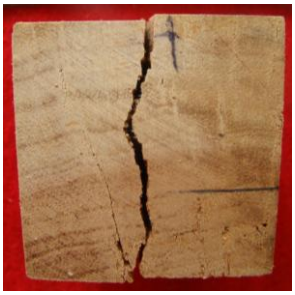
25. *Persea americana*
Grano Recto

26. *Aspidosperma macrocarpom*
Grano Entrecruzado

27. *Manilkara bidentata*
Grano Recto

28. *Sarcaulis brasiliensis*
Grano Recto

29. *Guarea guidonia*
Grano Oblicuo



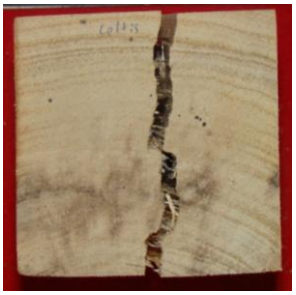
30. *Diospyros subrotata*
Grano Recto

31. *Dipteryx micrantha*
Grano Entrecruzado

32. *Inga alba*
Grano Oblicuo

33. *Ochroma pyramidale*
Grano Oblicuo

34. *Celtis schipii*
Grano Recto



35. *Spondias mombin*
Grano Entrecruzado