**Tabla 7.1.** Estimación de los costos operativos para el año 2017 del aprovechamiento forestal en las Yungas de Argentina. Los valores se expresan en dólar estadounidense (USD).

| Insumo (unidad) | Precio Unitario | Observaciones |
|---|---|---|
| Topadora (hr) | 90 | D7 |
| Skkider (hr) | 40 a 50 | 120 hp |
| Tractor (hr) | 20 a 30 | 80 hp |
| Gasoil (l) | 1,05 | Normal |
| Obrajero (día) | 26 | Sin aportes |
| Transporte (100 a 200 km) | 30 a 50 | |
| Motosierra Media | 450 | 60 cm3 |

**Tabla 7.2.** Estimación del precio de la madera legal. Los precios se expresan en dólar estadounidense (USD). Valor de referencia: $ 24 pesos argentinos por 1 USD (mayo 2018). Pie aserrado: costo del aserraje USD 90 por $m^3$, en base a rendimientos promedios de aserraje. Valores en origen, para operaciones mayoristas.

| Especie | Rango de precio | Pie aserrado |
|---|---|---|
| *Cedrela angustifolia* | 300 a 400 | 2 |
| *Cedrela balansae* | 200 a 300 | 1,8 |
| *Myroxylon peruiferum* | 320 a 450 | 3 |
| *Handroanthus impetiginosus* | 330 a 480 | 3,2 |
| *Maclura tinctoria* | 250 a 330 | 2,5 |
| *Juglans australis* | 200 a 250 | 2 |
| *Cordia americana* | 200 a 300 | 2,3 |
| *Calycophyllum multiflorum* | 180 a 200 | 1,6 |
| *Phyllostylon rhamnoides* | 180 a 200 | 1,6 |
| *Anadenanthera colubrina* | 150 a 200 | 1,4 |
| *Myracrodruon urundeuva* | 150 a 200 | 1,4 |
| *Tipuana tipu* | 130 a 180 | 1,3 |



# CUADRO 2

## Abejas melíferas y productos forestales no madereros

*A.C. Sánchez[1]; F.F. Flores[2]; M.V. Méndez[2]; N.I. Hilgert[3]; L.C. Lupo[2]*
[1]Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. [2]Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. [3]Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico (CeIBA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

En los bosques están presentes diversos polinizadores, desde insectos hasta aves y mamíferos, que favorecen la reproducción de las plantas con flores. Los polinizadores más reconocidos son las abejas melíferas (*Hymenoptera, Apidae*), es decir, las productoras de miel. La miel es uno de los productos más importantes que generan las abejas melíferas a partir de los recursos que proveen los bosques y es considerada un producto forestal no maderero. La miel contribuye a satisfacer las necesidades de las poblaciones rurales y proporciona además, empleo e ingresos. Con el objetivo de dar un valor agregado a los productos hechos por las abejas melíferas, se realizan estudios melisopalinológicos para determinar el origen botánico y geográfico de la miel, a través de la identificación de los pólenes presentes en las mieles. Según las especies botánicas utilizadas, la miel poseerá caracteres sensoriales particulares, como color, olor y sabor. Esta información tiene valor comercial, ya que algunos mercados prefieren determinados tipos de miel, por lo que tendrán precios diferenciados.

La miel más consumida en todo el mundo es producida por *Apis mellifera* (tribu Apini; Moure, 2012). Esta abeja fue introducida en el continente americano a principios del siglo XIX y desde entonces es aprovechada para la obtención de miel, polen, cera y propóleos. En la actualidad, en las Yungas de las provincias de Salta y Jujuy, la apicultura se realiza en forma artesanal, con bajos volúmenes producidos en relación al resto del país. Sin embargo, las mieles de las Yungas poseen un valor agregado al provenir de una vegetación de distribución restringida y características únicas de estos bosques, lo que permite posicionarlas en nuevos mercados y obtener mejores precios.

En América, hay registros de la cría y el aprovechamiento de productos de las abejas nativas llamadas meliponas o abejas sin aguijón (tribu Meliponini; Camargo y Pedro, 2013) desde antes de la introducción de *A. mellifera*; por ejemplo, entre los mayas prehispánicos (Schwarz, 1948). Las meliponas carecen de un aguijón verdadero, viven en colonias permanentes ubicadas dentro de huecos de árboles y presentan una estructura social semejante a *A. mellifera*, con castas bien diferenciadas. Para la Argentina, se citan 37 especies de meliponas que habitan en el bosque atlántico (o selva paranaense), el chaco (húmedo y seco) y las Yungas (Álvarez, 2016). En las Yungas de Argentina se ha registrado el empleo de los productos de meliponas en las comunidades rurales, donde se utilizan tanto la miel, el polen y propóleos en la alimentación y en la medicina doméstica cumpliendo un rol importante en el desarrollo de actividades culturales (Hilgert, 2001; Hilgert y Gil, 2006, 2007; Flores *et al.*, 2018a).

En las investigaciones realizadas en las Yungas, se registró que las especies arbóreas utilizadas para la obtención de néctar de modo recurrente por las meliponas (*Tetragonisca fiebrigi* y *Plebeia n.* sp.) fueron *Ilex argentina, Myrcianthes pseudomato* y *Anadenanthera colubrina var. cebil*,

en tanto, que *A. mellifera* utilizó *Scutia buxifolia, Condalia buxifolia, Gleditsia amorphoides* y *Crinodendron tucumanum* y que tanto las meliponas como *A. mellifera* utilizaron *Blepharocalyx salicifolius, Allophylus edulis, Baccahris* spp y una especie indeterminada de la familia Myrtaceae (Flores y Sánchez, 2010; Flores *et al*., 2015; Méndez *et al*., 2016; Sánchez y Lupo, 2009, 2017). Complementariamente, al estudiar los sitios de nidificación de *Plebeia n.* sp. (melipona de mayor valor de uso en Baritú y localidades aledañas, provincia de Salta) se observó en huecos de árboles vivos de 17 especies, siendo *Ilex argentina* la especie utilizada con mayor frecuencia (54%), seguida por *Parapiptadenia excelsa* (8%), *Juglans australis* y *Myrcianthes pungens* (7% cada una), *Myrcianthes pseudomato* (5%), *Handroanthus ochraceus* (4%), entre otras especies usadas con menor frecuencia (Flores *et al*., 2018b; fig. 7.1). Asimismo, al evaluar el aprovechamiento de mieles (actividad denominada meleo) de *Plebeia n.* sp. por parte de pobladores rurales, se registró que en el 83% de los casos se derriba el árbol hospedero (Flores *et al*., 2018b). En base a esta información es importante implementar planes de manejo y conservación de los bosques que tengan en cuenta las interacciones plantapolinizador, evaluar el estado de conservación de las poblaciones de árboles derribados (en particular de *Ilex argentina*, especie endémica de la región), como también implementar planes de cría y manejo de colmenas de *Plebeia n.* sp. para reducir el impacto negativo sobre los bosques nativos asegurando la sostenibilidad de este recurso forestal no maderero.

**Figura 7. 19.** Colmenas de melipona (*Plebeia n.* sp.) en *Berberis argentinensis* (izquierda) e *Ilex argentina* (derecha). (Fuente: Fabio Flores).



# CUADRO 3

## Identificación de zonas híbridas que afectan la comercialización de especies maderables

*L.F. Fornes*[1]*; N. Zelener*[2]
[1]Estación Experimental Agropecuaria – Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina.[2]Instituto de Recursos Biológicos, Castelar, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA),

En el año 2007, la empresa GMF Latinoamericana S.A. se encontraba en pleno aprovechamiento forestal, principalmente de *Cedrela balansae*, en una unidad de manejo cercana a la localidad de Isla de Cañas, provincia de Salta. Esta unidad de manejo se encuentra en una zona con 1300 mm de precipitación anual. Sin embargo, la madera de *C. balansae* proveniente de esta zona fue rechazada en el mercado. A través de marcadores moleculares (AFLP e ITS) se determinó las relaciones genéticas de los individuos que indicaban la presencia de individuos con ancestría tanto de *C. balansae* como de *C. saltensis* (fig. 7.1). Este resultado indica la existencia de zonas de hibridación natural entre estas dos especies entre los 820 a 1100 m.s.n.m. Esta hibridación natural fue corroborada en otras áreas de simpatría de ambas especies (p. ej. Parque Nacional Calilegua y Finca San Andrés). Sin embargo, no se encontró evidencia de hibridación entre *C. balansae* o *C. saltensis* con *C. angustifolia* (fig. 7.1) (Zelener *et al*., 2016). Aunque en el mercado la madera de Cedrela proveniente de zonas híbridas no es deseable, desde el punto de vista evolutivo estas zonas híbridas representan áreas de gran valor por su potencial adaptativo ante nuevos escenarios climáticos. La determinación del germoplasma de Cedrela tiene implicancias directas en los planes de enriquecimiento y restauración (pureza específica) y en la implementación de estrategias adecuadas de conservación para estas especies (Zelener *et al*., 2016).

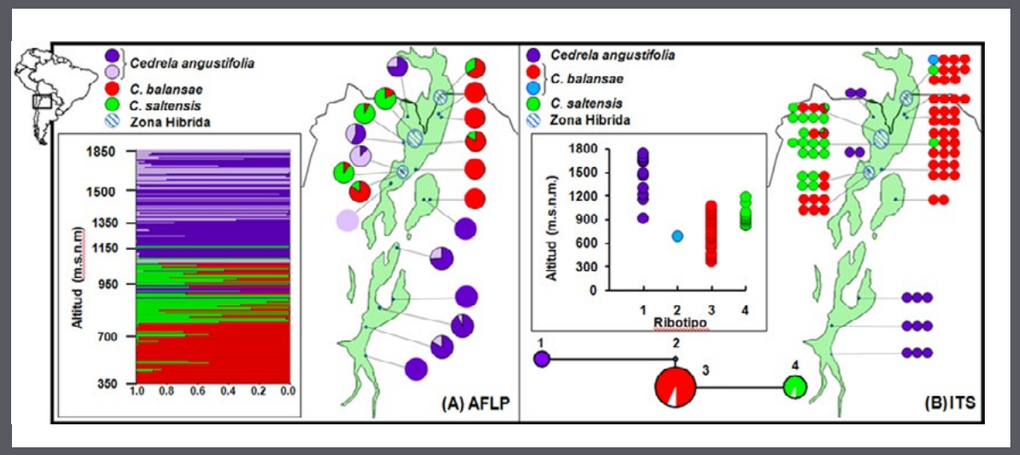


**Figura 7.20.** Zonas híbridas. (A) Distribución altitudinal y latitudinal de los grupos genéticos de Cedrela en las Yungas inferidos del análisis bayesiano, en base a AFLP. Los círculos indican la proporción de cada grupo genético en cada población muestreada. En la gráfica de barras, se indica cada muestra, según la altitud, la extensión del color en cada barra indica la probabilidad de pertenecer al grupo genético inferido en dicha muestra. (B) Distribución altitudinal y latitudinal de los cuatro ribotipos de ITS de Cedrela en las Yungas. Cada círculo representa el ribotipo de cada muestra; los ribotipos han sido codificados con color con fines referenciales: *C. angustifolia, violeta; C. balansae,* celeste y rojo; *C. saltensis*, verde. En la gráfica de puntos, se muestra la distribución altitudinal de ribotipos de cada muestra. Las áreas rayadas indican zonas híbridas.