

Balance de Carbono en Quercus caducifolios y perennifolios

José Angel Merino

BALANCE DE CARBONO

$$FN = FB - R$$

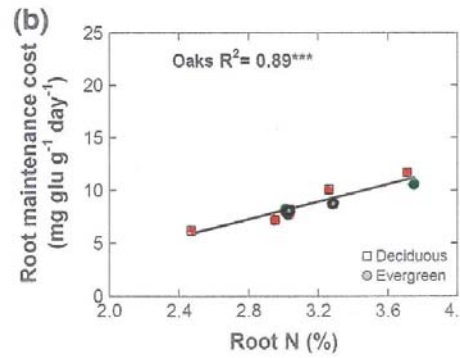
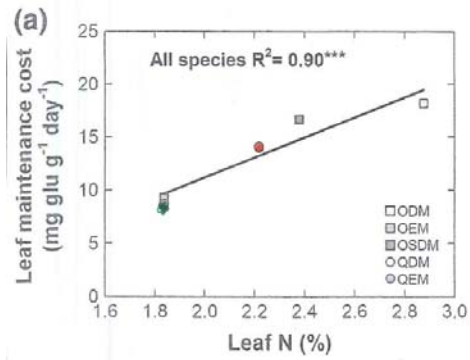
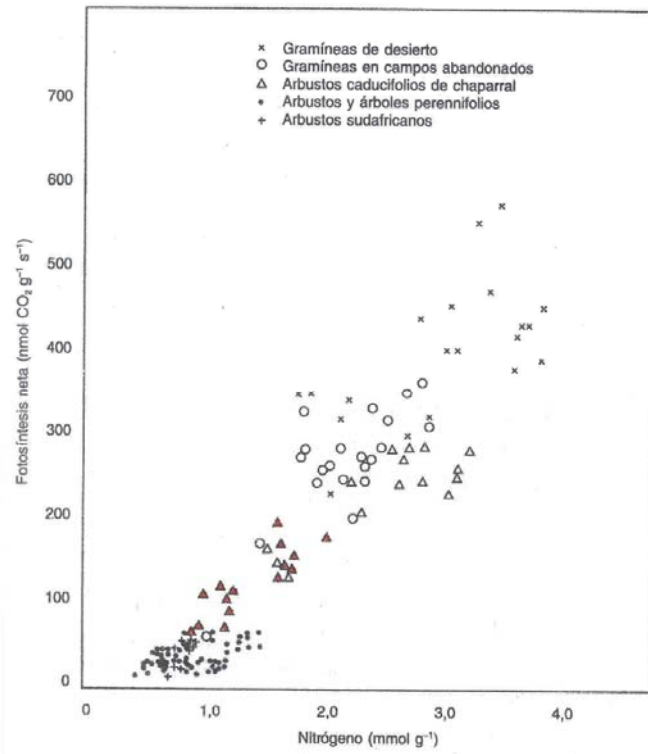
$$R/FB = 1 ; FN = 0$$

GANANCIA = GANANCIA BRUTA - GASTOS

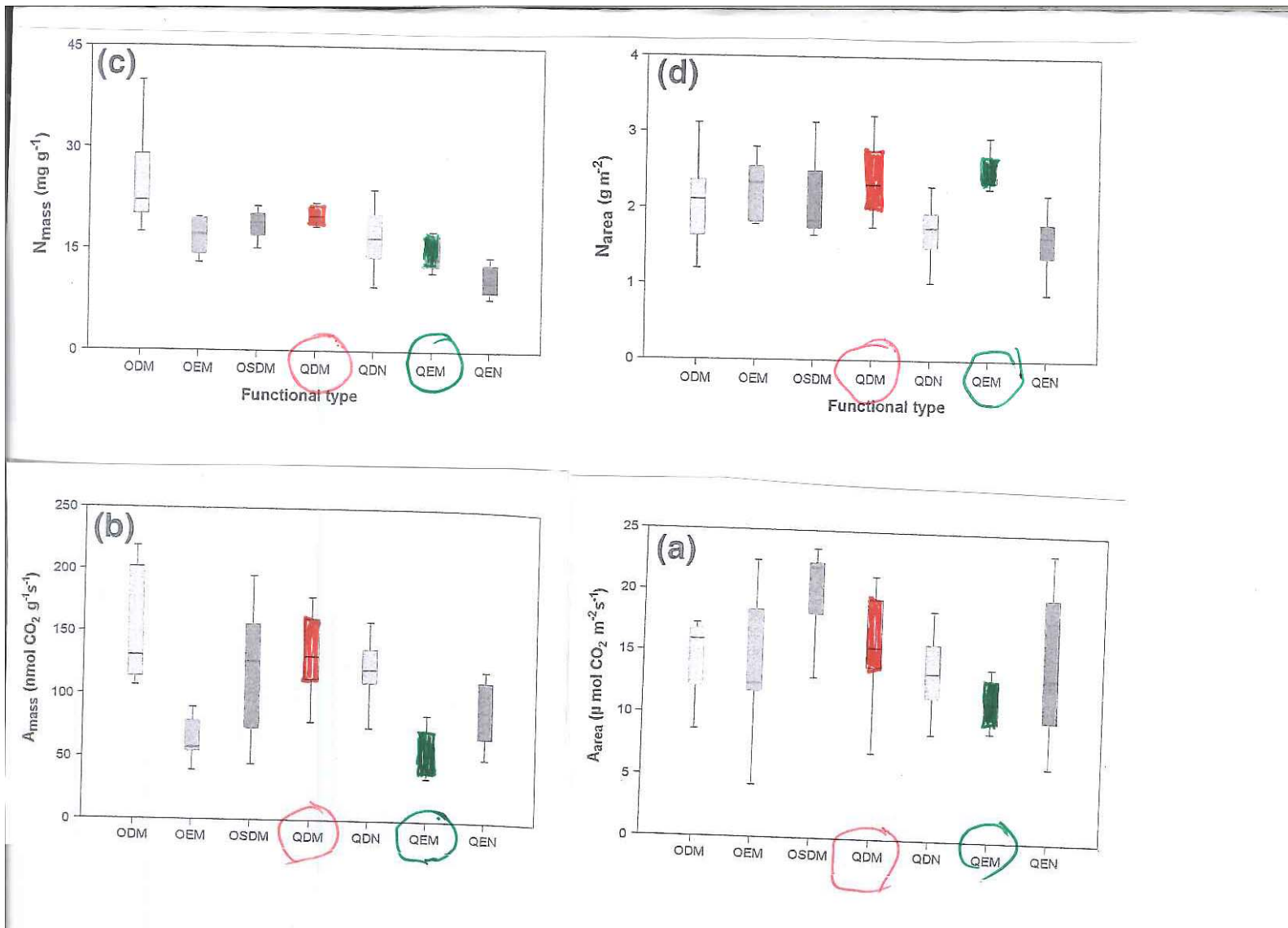
$$FN = FB - (R_c + R_m)$$

- HOJAS CADUCIFOLIAS
 - - Tasa fotosintética ALTA
 - - Costo de mantenimiento ALTO
 - - Costo de crecimiento BAJO

- HOJAS PERENNIFOLIAS
 - - Tasa fotosintética BAJA
 - - Costo de mantenimiento BAJO
 - - Costo de crecimiento ALTO



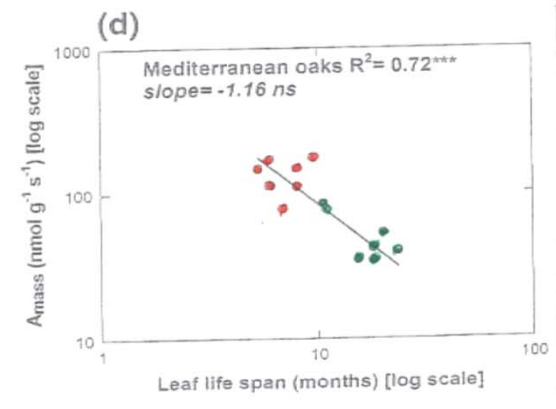
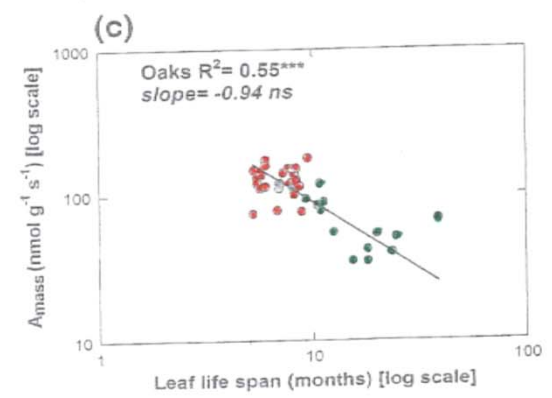
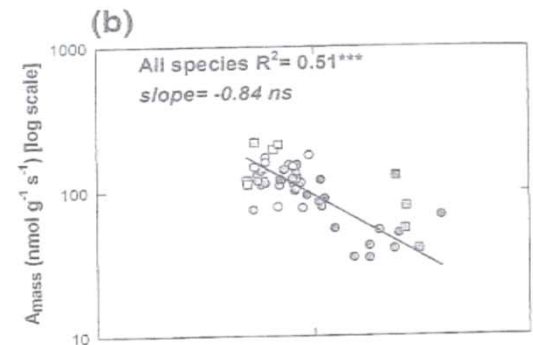
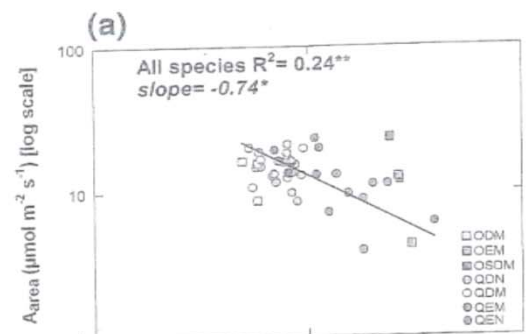
RELACIÓN ENTRE EL NITRÓGENO FOLIAR Y LA TASA DE FOTOSÍNTESIS



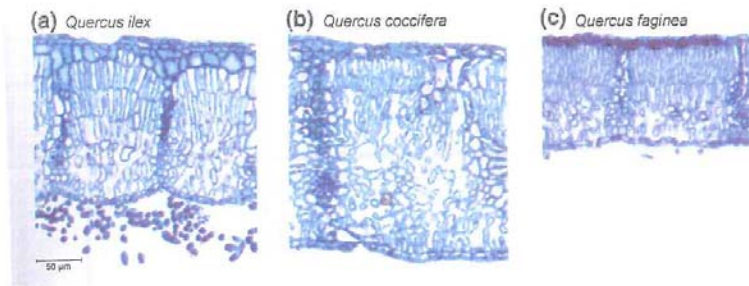
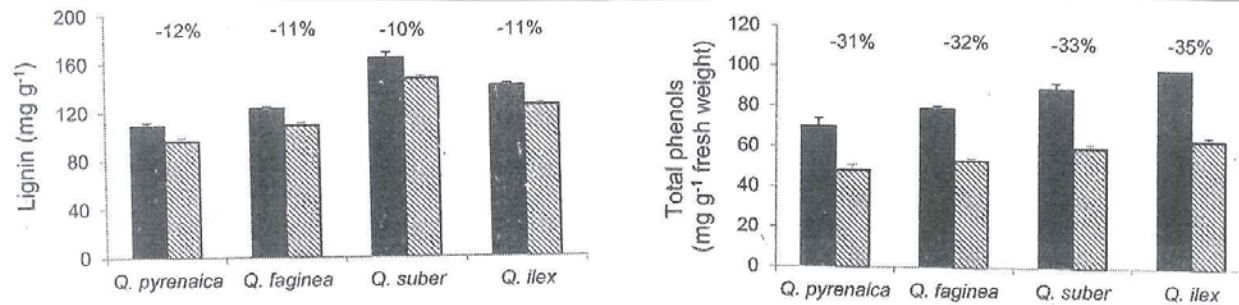
LA TASA DE FOTOSÍNTESIS BRUTA DISMINUYE CON LA DURACIÓN DE LA VIDA MEDIA DE LA HOJA

- EN ESPECIES EMPARENTADAS (Quercus mediterráneos), EL PRODUCTO:
 - $FB \times \text{DURACIÓN MEDIA DE LA HOJA}$
 - ES APROXIMADAMENTE CONSTANTE.
- LA GANANCIA BRUTA DE UNA HOJA PERENNIFOLIA (INTEGRADA A LO LARGO DE TODA SU VIDA) ES MUY PARECIDA A LA DE UNA HOJA CADUCIFOLIA.

LONGEVIDAD x TASA FOTOSINTÉTICA



COSTO DE CONSTRUCCIÓN EN HOJA Y RAÍCES

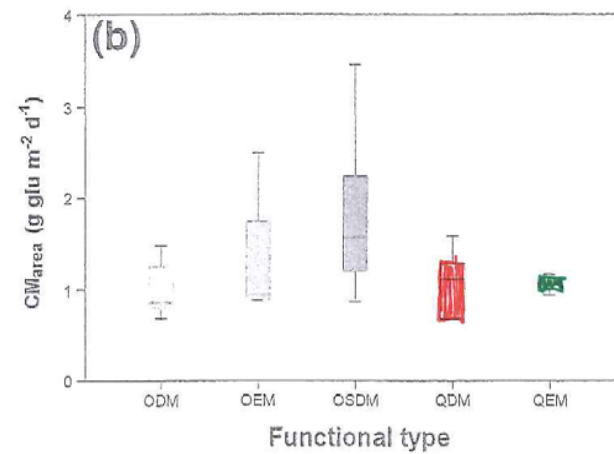
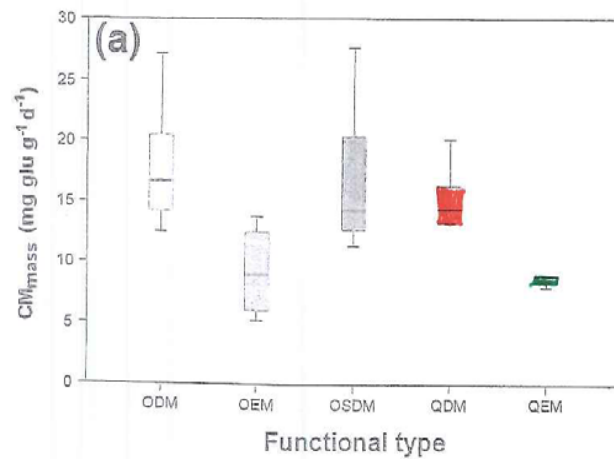
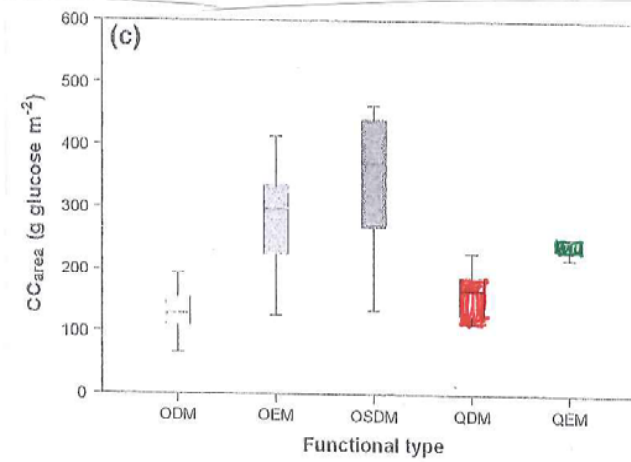
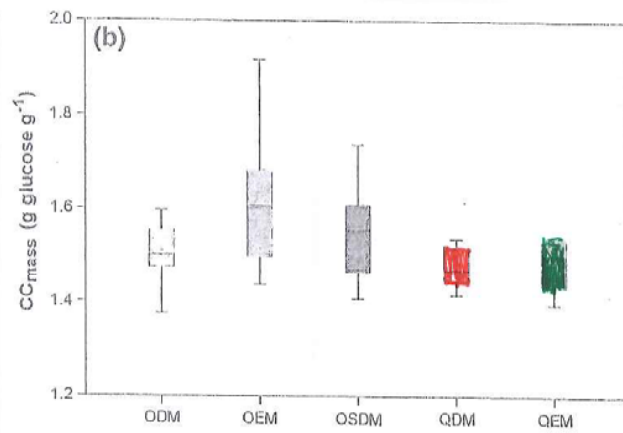


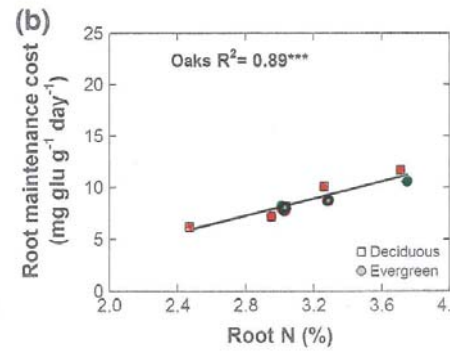
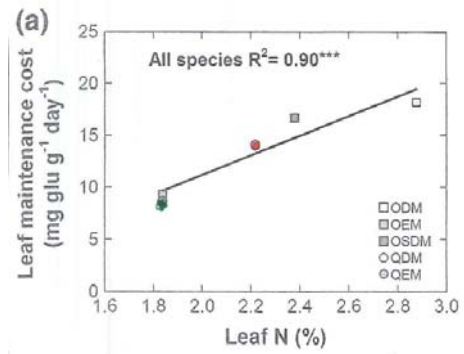
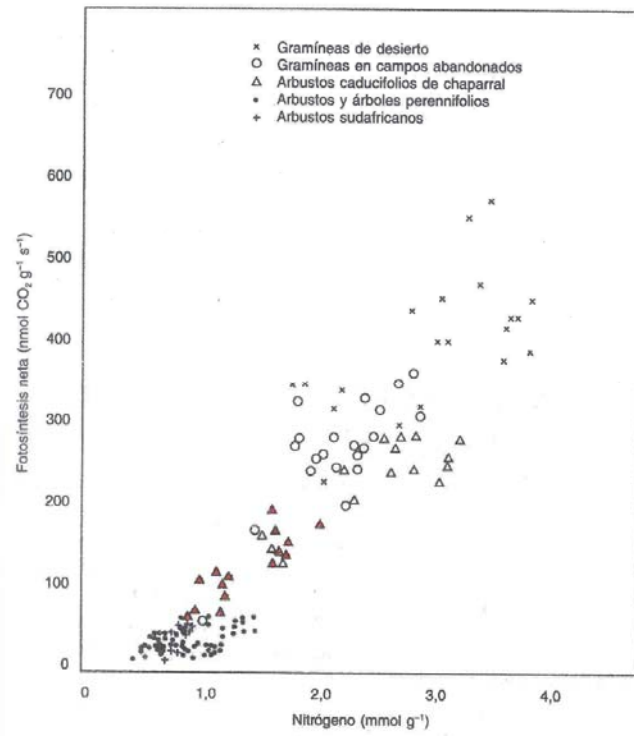
Life forms	Leaf habit	Pro	Lip	Phe	Cel	Lig	Wax	TNC	Ash	Construction cost
Shrubs	Semi-deciduous	53	27	45	508 ^a	129	139	35	62	1.69
Trees	Evergreen	46	23	87	361 ^b	167	196 ^{aa}	23	97	1.78 ^a
	Deciduous	69	29	80	458 ^a	145	86 ^{bb}	30	104	1.57 ^b

Data from Martínez et al. (2002a)

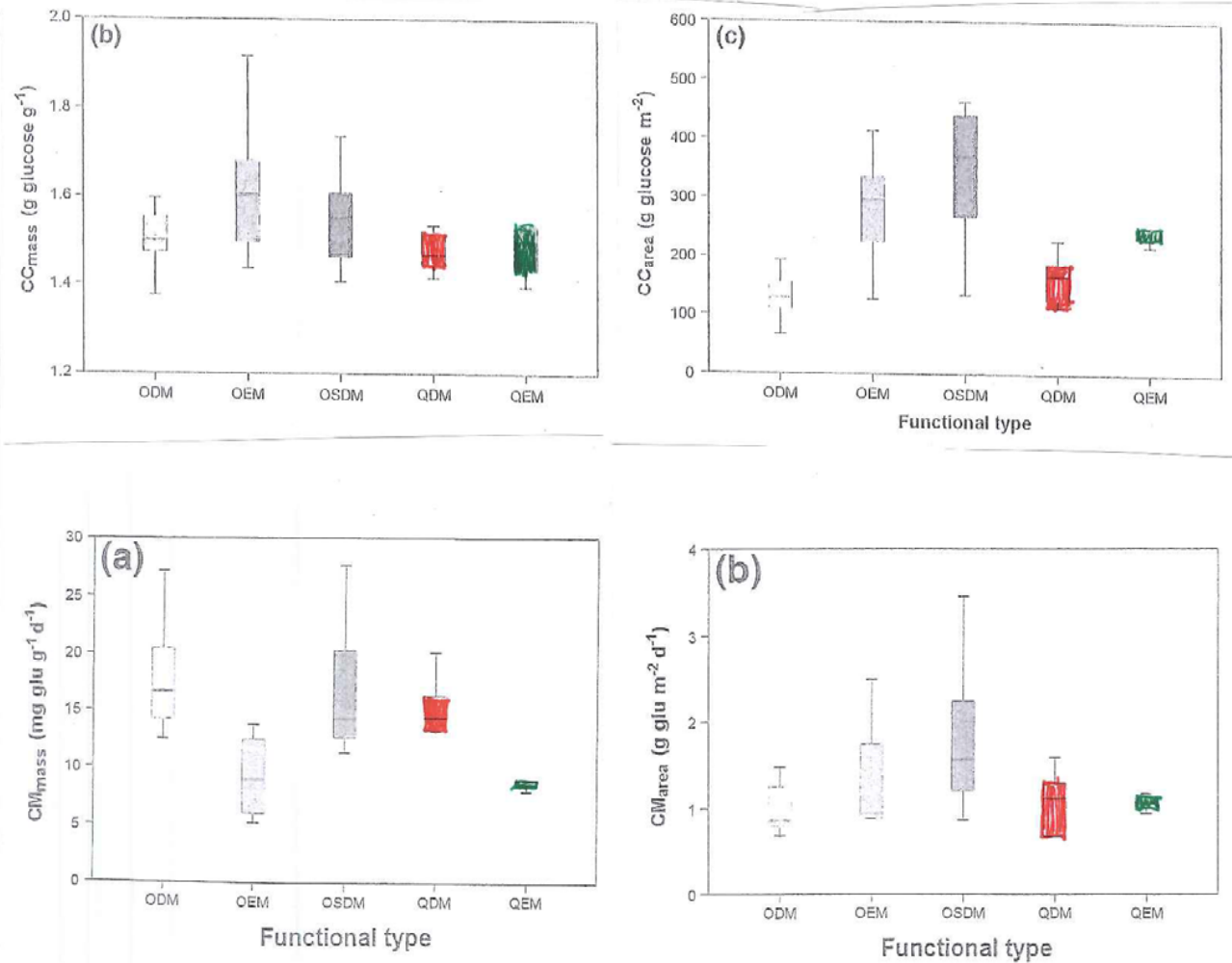
Pro Proteins; Lip Lipids; Phe Phenols; Cel Cellulose; Lig Lignin; Wax Wax; TNC Total

COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE MANTENIMIENTO





COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE MANTENIMIENTO



SIMULACIÓN APROXIMADA DE LAS DIFERENCIAS DE COSTO DE CRECIMIENTO Y MANTENIMIENTO ENTRE UNA HOJA CADUCIFOLIA (ROJO) Y UNA HOJA PERENNIFOLIA (VERDE).

LOS GASTOS DE LA HOJA CADUCIFOLIA (SUPERFICIE ROJA) SOLO SUPERAN A LOS GASTOS DE LA PERENNIFOLIA (SUPERFICIE VERDE) EN UN CORTO PERIODO DEL AÑO.

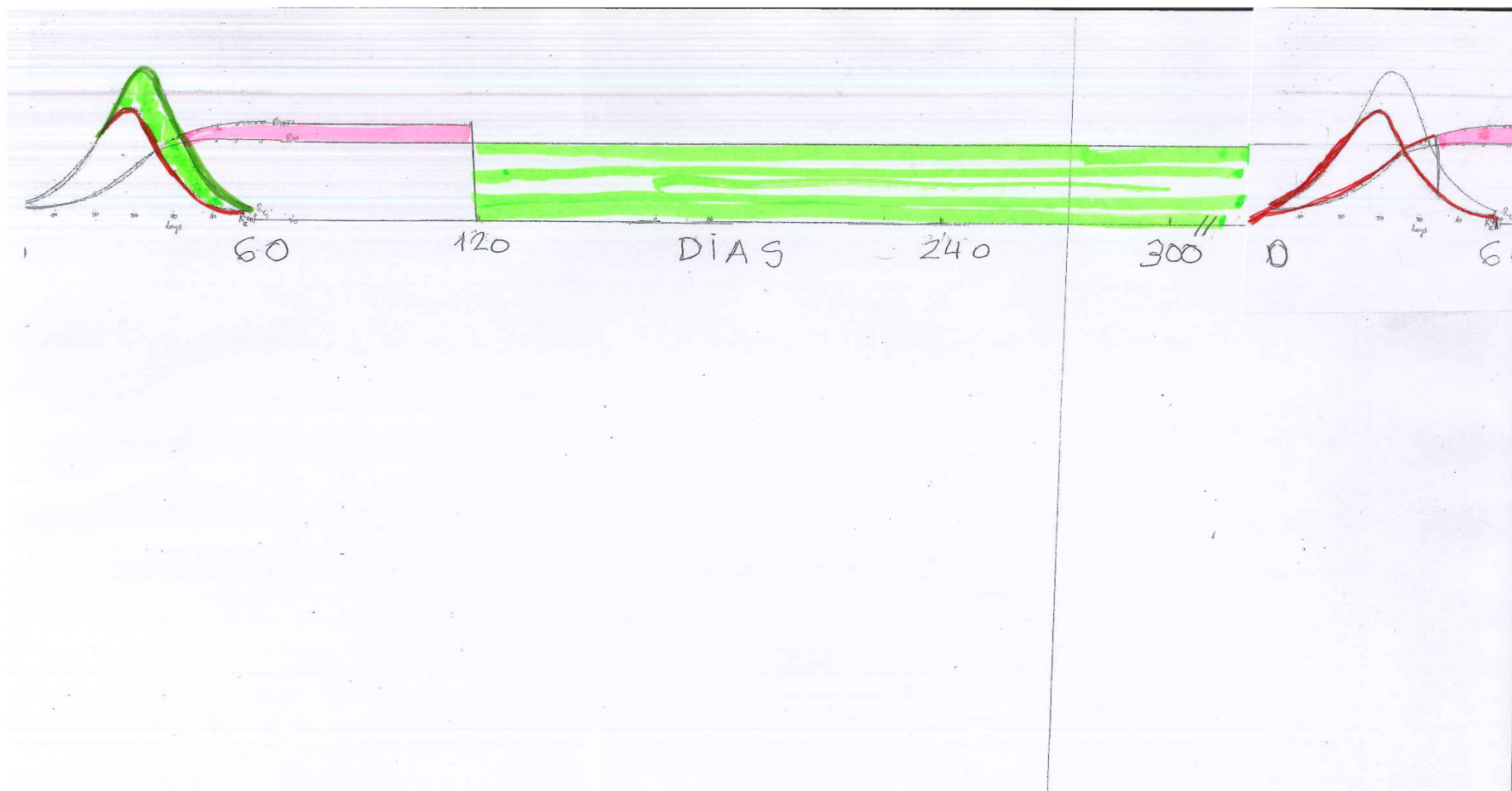
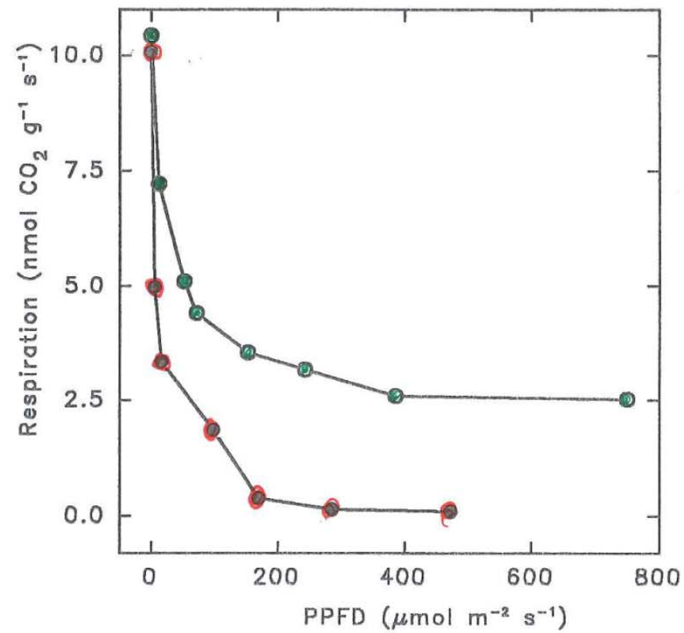


FIGURA: INHIBICIÓN DE LA TASA RESPIRATORIA POR EFECTO DE LA LUZ EN UNA HOJA PERENNIFOLIA (VERDE) Y UNA CADUCIFOLIA (ROJO).

TABLA: ACTIVIDAD Y CAPACIDAD DE LA OXIDASA ALTERNATIVA (AOX) EN RAICES DE QUERCUS MEDITERRÁNEOS.



Respiratory components			
Species	AOX potential activity (%)	COX activity (%)	AOX activity (%)
Deciduous	48.9	68.5 ± 1.8**	32.0 ± 2.2***
Evergreen	47.4	79.3 ± 0.8**	20.7 ± 0.8**

** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ (ANOVA)

Handwritten note: Kausdar Hija 12 x 532

LAS DIFERENCIAS PERENNIFOLIAS-CADUCIFOLIAS **NO** PARECEN ESTAR EN LAS **GANANCIAS DE ENERGÍA**, SINO EN LOS **COSTOS**:

- LAS HOJAS PERENNIFOLIAS PRESENTAN:
 - -- Mayor **costo de construcción** de hojas y raíces.
 - -- Mayor gasto de energía anual por su mayor **costo de mantenimiento** integrado de hojas y raíces.
 - -- Menor eficiencia respiratoria por la acción la **Oxidasa Alternativa** (pérdida anual integrada).
 - -- Mayor pérdida de energía por su mayor **respiración en la luz**.

- EN CONTRA DE LO ESPERADO, EL ANÁLISIS SUGIERE QUE LAS **HOJAS** DE CORTA DURACIÓN DE LOS QUERCUS MEDITERRÁNEOS SON MÁS PRODUCTIVAS QUE LAS HOJAS DE LARGA DURACIÓN.
- ELLO IMPLICA QUE SU CONTRIBUTANCIA A LA PRODUCCIÓN DE LOS ÁRBOLES DEBERÍA SER TAMBIÉN MAYOR QUE LA DE LAS HOJAS PERENNIFOLIAS.
- DE SER ASÍ, Y TODO LO DEMÁS SIENDO IGUAL, DEBERÍA RESULTAR QUE LOS **ÁRBOLES** CADUCIFOLIOS PRESENTAN UNA PRODUCCIÓN PRIMARIA MAYOR QUE LA DE LOS CADUCIFOLIOS

PRODUCCIÓN DE HOJARASCA (estimación de la producción primaria) EN VARIAS FORMACIONES DEL PARQUE DE LOS ALCORNOCALES (CÁDIZ) (g m² de canopy por año)

•	FRUTOS	TOTAL
• Acebuche	213	452
• Encina	98	470
• Alcornoque	62	496
• Quejigo	12	407

- LAS **HOJAS** PERENNIFOLIAS SON MENOS PRODUCTIVAS QUE LAS CADUCIFOLIAS, PERO EL INDICE DE ÁREA FOLIAR DE LOS **ÁRBOLES** PERENNIFOLIOS ES MUCHO MAYOR QUE EL DE LOS CADUCIFOLIOS, LO QUE EXPLICA QUE SUS PRODUCCIONES PRIMARIAS SEAN MUY SEMEJANTES.