

**ASSOCIATION POUR LA PROMOTION
DES EXTRAITS FOLIAIRES EN NUTRITION
APEF***

8, rue d'Athènes – 75009 PARIS.

* Asociación para la promoción de los extractos foliares en nutrición.

**UN NUEVO CONCEPTO NUTRICIONAL
PARA EL SER HUMANO:
EL EXTRACTO FOLIAR DE ALFALFA.**

Dr. V. ZANIN, Octubre 1998,

Con la colaboración de:

Profesor. Ph. **BOUCHET** (UFR de Farmacología de Reims), Profesor. H. **CHOISY** (centro hospitalario universitario de Reims), profesor.J.C. **DILLON** (Instituto des Cordeliers de Paris), Sra. E. **HENNEQUIN** (Cavisa), Dr. E. **KARIGER** (Centro Hospitalario universitario de Reims), Dr. C. **RECCHIA** (nutricionista), Sr. E. **SEILER** (France Luzerne: *Francia alfalfa*), Sr. B. **THAREL** (seleccionador),

Y de:

Sra. I. **GASTINEAU**, Sr. R. **DOUILLARD**, Sr. O. De **MATHAN**, Sr. J. M. **MOJON**, miembros del APEF, y Sr. J. **SUBTIL**, Presidente.

1	LA ALFALFA	5
1.1	Origen y genética.	5
1.1.1	historia.....	5
1.1.2	Genética de la alfalfa.....	5
1.2	Cultivo de la alfalfa.....	6
1.2.1	Condiciones ambientales.....	6
1.2.2	Crecimiento y desarrollo.....	7
1.2.3	Tratamientos.....	7
1.2.4	Impacto del cultivo de alfalfa en el medioambiente.	8
1.3	Cosecha y conservación de la alfalfa.	8
2	EL CONCENTRADO DE ALFALFA	10
2.1	Proceso industrial.....	10
2.1.1	Moler y prensar la alfalfa.....	10
2.1.2	Termo-coagulación de las proteínas.	10
2.1.3	Separación del “coagulum”.....	11
2.1.4	Secado y almacenamiento.....	11
2.1.5	Utilización del producto derivado.....	11
2.1.6	Parecido del extracto foliar.	12
2.2	Proceso artesanal.....	12
2.2.1	Modo artesanal Modo industrial	13
3	COMPOSICIÓN DEL EXTRACTO FOLIAR DE ALFALFA.....	15
3.1	Composición nutricional.....	15
3.2	Composición en proteínas u amino ácidos.....	15
3.2.1	Los lípidos.....	17
3.2.2	Los hidratos de carbono.	18
3.2.3	Las fibras.....	19
3.2.4	Las vitaminas	19
3.2.5	Elementos minerales.	21
3.2.6	Valor energético.....	23
3.2.7	Estudio sobre la variabilidad de los resultados.	23
3.3	Tóxicos y factores anti-nutricionales.....	24
3.3.1	Análisis de metales pesados y de residuos de pesticidas.	24
3.3.2	Análisis de los componentes naturales anti-nutricionales.....	24
3.3.3	Análisis de otros factores tóxicos.....	25
3.3.4	Los Extractos foliares de otros vegetales.....	25

4	INTERES EN ALIMENTACIÓN HUMANA	27
4.1	Asociaciones de lucha contra la malnutrición.....	27
4.1.1	Leaf for Life	28
4.1.2	APEF: Asociación para la promoción de los Extractos Foliare.	28
4.2	Metodología y resultados.	28
4.2.1	Efectos contra la anemia:	30
4.2.2	Efectos y carencias en vitamina A:	31
4.2.3	Extracto Foliar y desarrollo intelectual.....	31
4.2.4	Aceptabilidad:	32
4.2.5	Efectos indeseados relativos.	32
5	ANÁLISIS Y COMENTARIOS.....	33
5.1	Balance.....	33
5.2	Expectativas y estrategias de desarrollo.....	34
5.2.1	Extractos foliares: estudio nutricional.....	34
5.2.2	Los EF en los países en vía de desarrollados.	35
5.2.3	Producción de Extractos Foliare en Francia.....	35
	EPILOGO:	37
	ANEXO1: PERSONALIDAD DEL MEDIO MEDICAL Y/O CIENTÍFICO APOYANDO AL PROYECTO	38
	ANEXO 2: METODO PARA DOSAR	40
	ANEXO3: BIBLIOGRAFÍA	41

PROLOGO

Por el Presidente de la APEF*, Jacques SUBTIL.

En los años 1975.1980, algunos responsables del grupo de cooperación agrícola, France Luzerne (*Francia alfalfa*), especializados en forrajes deshidratados, se dan cuenta que una de sus fabricaciones, un concentrado de hojas de alfalfa, podría convenir al consumo humano, mediante algunas modificaciones en el proceso de extracción.

En 1993, crean la **Asociación para la promoción de extractos foliares en la nutrición (APEF)**, asociación sin fines de lucro, con la meta de estudiar, establecer, permitir y desarrollar ésta primicia, la cual consiste en extraer los componentes mas nutritivos (proteínas, vitaminas y oligoelementos) de la alfalfa (u otro vegetal verde), y llevarles bajo una forma concentrada y seca, perfectamente digestible, como un suplemento que se sumaría a las raciones de base de las personas mal nutridas.

Varias pruebas de consumo, de extractos foliares de alfalfa, como suplemento nutricional en el caso de personas mal nutridas (niños de 6 meses a 6 años, mujeres embarazadas y/o lactantes, ancianos...), **se han realizado con éxito en Rumania, China y Nicaragua.**

Los primeros resultados obtenidos, resaltan la capacidad nutricional de éstos concentrados: los extractos foliares consumidos en bajas proporciones, (6 a 10g por día), corrigen eficazmente las carencias debidas a una mal nutrición, mejoran la salud de las personas y el desarrollo de los niños; permiten al igual, evitar algunas enfermedades originadas por una mal nutrición, como la anemia, las diarreas, las infecciones respiratorias y la ceguera. (Xeroftalmia: disminución de la córnea, provocada por la carencia de vitamina A).

Notemos también, la existencia de una asociación de tipo caritativa, inglesa: *Leaf for Life*, pilota en varios países de Asia y de América Central, en lo que se refiere a la extracción de proteínas a partir de vegetales verdes locales, bajo una forma mas simple.

A Pesar de ser algo rústico, éstos concentrados han dado ya resultados muy satisfactorios, relatados en varias revistas e informes médicos.

Éste **concepto nuevo de suplemento nutricional**, parece cada vez mas susceptible de traer una solución **eficaz y permanente en lo que se refiere al desequilibrio alimenticio de las familias o de las poblaciones en alto riesgo.**

Gracias a su gran riqueza, sobretodo en lisina, triptófano, hierro, calcio y vitaminas, el Extracto Foliar re-equilibran las raciones compuestas de granos; favorecen el crecimiento y la resistencia hacia las enfermedades. En el caso de los niños y niñas mas jóvenes, éste permite el desarrollo normal del cerebro, preservando así su capacidad de asimilar, de manera mejor, la instrucción y su suerte de tener una vida mejor. Además el Extracto Foliar constituye una alternativa frente a la poca presencia de alimentos de origen animal o de frutas y verduras, frecuentemente ausentes en la alimentación de las poblaciones con escasas fuentes económicas, por éstas razones:

*El extracto Foliar es fácilmente accesible, no solo en su proceso de fabricación, sino también en su logística y su empleo.

*De costo bajo, accesible a todos (5US\$ / niño / año)

*De una capacidad nutricional excepcional,

*Fácil de difundir y de reproducir en cualquier lugar del mundo,

*Los Extractos Foliares se originan y se apoyan sobre fuentes enormes e inagotables.

Los extractos Foliares resultan ser un concepto alimenticio nuevo y de gran interés para el ser humano; merecen una atención particular y un reconocimiento oficial de parte de los medios médicos y de la dirección general de la alimentación. (DGAL).

1 LA ALFALFA

**“La alfalfa es la maravilla de los campos”
Olivier de Serre, 1539-1619, jardinero del rey.**

1.1 Origen y genética.

1.1.1 Historia.

La alfalfa fue introducida en Europa hacia el año 470 antes de J.C., mientras las guerras medicas; llevaba entonces el nombre de *Medica herba*, que mas tarde se transformara en la apelación de *medicago*. Ya en aquel entonces el cuerpo científico mencionaba su utilización como alimento para animales durante el invierno, hacia los años 1400-1200 antes de J.C. La alfalfa provendría de las altas mesetas del Cáucaso de Irán y de Turquía, donde la nombraban, “*alfalfa: el mejor de los forrajes.*”

La alfalfa aparece en Francia durante el siglo XVI, pero tendrá que esperar hasta el siglo XVII para conocer su apogeo y un gran desarrollo, cuando se demostró que remplazaba provechosamente el sistema de barbecho y enriquecía la tierra de nitrógeno.

Hoy en día, la alfalfa es la planta forrajera más cultivada en el mundo, sobretudo el las zonas templadas de clima caluroso, subtropical y en altura. (Mauriés, 1994)

1.1.2 Genética de la alfalfa.

La alfalfa es una capaz de fijar en la tierra el nitrógeno atmosférico gracias a una simbiosis establecida con una bacteria, presente en sus mismas raíces.

- **Diferentes especies.**

Se diferencian dos especies botánicas y sus híbridos, bajo la apelación de “alfalfa”(Mauriés, 1994)

**Medicago sativa L.* (Caracterizada por sus raíces giratorias, pudiendo alcanzar hasta 10 metros de profundidad; ésta especie se adapta muy bien a los climas calurosos.)

**Medicago falcata L.* (Planta capaz de resistir al frío y poco exigente en un punto de vista nutricional.)

**varia* (híbridos)

- **Especies cultivadas en Francia.**

En Francia todos los cultivos de alfalfa, son de origen *medicago sativa*, y *varia* (híbridos), muy cercanos genéticamente. (Mauriés, 1994). Se encuentra por ejemplo la alfalfa de tipo:

***”Provence”**: en su mayoría compuesto de *medicago sativa*.

***”Flamand”**: Mezcla de *medicago sativa* y de *varia* (más presente) utilizados para la deshidratación en las zonas templadas.

1.2 Cultivo de la alfalfa.

Francia es uno de los más grandes productores de alfalfa en toda Europa; Utiliza en su mayoría exclusivamente variedades genéticamente mejoradas de tipo “*Flamand*” (visto anteriormente) resistentes al Verticilo. (Lat. Verticillium: conjunto de hojas, flores o piezas florales, que parten a un mismo nivel del eje que las sostiene; enfermedad criptogámica, relativa a las plantas pluricelulares que carecen de flores, frutos o semillas, causante con frecuencia de grandes pérdidas de rendimiento)

1.2.1 Condiciones ambientales.

- **El suelo**

La alfalfa es una planta que exige mucho calcio; para un desarrollo óptimo, tiene que ser sembrada en un terreno sano y rico en calcio, con un PH que puede variar entre 6 y 7.5.

Por cada tonelada de materia seca producida, exporta 30kg de potasio, 9kg de fósforo y 3kg de magnesio.

En un terreno normalmente equilibrado, solo los aportes en potasio son necesarios; el aporte de nitrógeno, en el caso de sembrío de alfalfa es inútil, pues ésta es capaz de utilizar el azote atmosférico y el azote mineral contenido en el mismo suelo. Su sistema de raíces es suficientemente importante como para extraer, aprovechar y valorizar los elementos nutritivos presentes ya en el mismo terreno.

- **La temperatura**

El desarrollo óptimo de la alfalfa se logra con una temperatura entre los 15° y los 30°C.

- **Hidratación**

La alfalfa se desarrolla en zonas donde las lluvias son equilibradas: la falta de agua frena considerablemente el desarrollo de las plántulas, por el contrario, un exceso de agua puede favorecer el desarrollo de varias enfermedades fúngicas, y priva las raíces de oxígeno.

- **La luminosidad**

En condiciones sin obstáculos (buena temperatura e higrometría), el crecimiento depende directamente de la irradiación visible e interceptada durante el desarrollo de la planta.

1.2.2 Crecimiento y desarrollo.

La alfalfa es una planta perenne que puede durar de 2 a 10 años según su modo de explotación. Vuelve a desarrollarse después de cada periodo de invierno o después de cada corte, gracias a las reservas que va almacenando en sus raíces durante los periodos vegetativos; éstas duran hasta 10 meses en California o en Egipto, dónde la alfalfa se cosecha 8 a 10 veces por año. (En una tierra irrigada. En Europa, la alfalfa crece del mes de marzo hasta Octubre, con, mas o menos, 4 cortes por año, espaciados de 35 a 45 días según la temperatura. Es un aplanta que resiste muy bien al frío, al hielo; durante el periodo de frío, ésta planta entra en “dormida”, en primavera, crea ella misma, nuevos tallos a partir de su eje central.

1.2.3 Tratamientos.

Los tratamientos son extremadamente limitados y se efectúan según las practicas agrícolas recomendadas frecuentemente por los organismos especializados, sobretodo por el sindicato nacional de deshidratantes de Francia (*Syndicat National des Désydrateurs de France*), quienes informan sobre los periodos, los productos fitosanitarios existentes, las dosis autorizadas...

- **El deshierbo:**

Se deshierba una vez por año (y solamente si se necesita), para luchar contra la presencia de plantas adventicias. Se suele hacer al principio del invierno, para evitar la presencia de residuos tóxicos (que se van con las lluvias del invierno) en las leguminosas cuyo desarrollo se efectúa a partir del mes de Marzo.

- **Lucha contra los insectos:**

Se utilizan insecticidas en casos raros, como puede ser un ataque de “apions”. (“charancons”). Se aplican como cada tratamiento, por lo menos 3 semanas antes de la cosecha. La frecuencia de los cortes permite de reducir los riesgos de contaminación; concretamente, una intervención química tiene lugar en casos extremos, cada 3 o 5 años.

No es de mas, repetir que la frecuencia de los cortes, permite no solamente luchar contra contaminaciones, sino también contra las plantas adventicias y el desarrollo de hongos. Por otro lado, se han efectuado progresos considerables gracias a la selección de variedades resistentes a todo varios ataques (verticilo, nematodos...)

- **Tratamiento de las semillas:**

El tratamiento de las semillas se efectúa únicamente cuando es necesario, con bromuro de metilo. Para luchar contra los nematodos (relativo a una clase de gusanos que habitan en el suelo, o como parásitos en los mamíferos, pertenece a la familia de los nematelmintos)

1.2.4 Impacto del cultivo de alfalfa en el medioambiente.

- **La alfalfa: planta ecológica.**

La alfalfa es una de las plantas que producen más proteínas por hectárea, luego moviliza una gran cantidad de nitrógeno:

*proporción de nitrógeno en las raíces: 1.8% de la materia seca. (expresada en N)

*proporción de nitrógeno en las partes aéreas: 3.5% de la materia seca.

La alfalfa fija el nitrógeno atmosférico pero utiliza de preferencia el nitrógeno nítrico presente en el suelo: la concentración de nitrógeno nítrico en el suelo disminuye cada año, durante un cultivo de alfalfa; ésta permite pues de recuperar y de eliminar el exceso de nitrato presente, protegiendo de esa manera las capas freáticas. (Muller et al, 1989).

- **Mineralización.**

El nitrógeno liberado por las raíces puede utilizarse para fertilizar un terreno y prepararlo para otros sembríos. La alfalfa constituye por lo tanto una planta ecológica que juega un papel importante en lo que del medioambiente se refiere. (Muller et al, 1989).

1.3 Cosecha y conservación de la alfalfa.

Existen varias alternativas de utilización de la alfalfa:

**El forraje*: modo de alimentación para animales con alfalfa recién cortada.

**La pastura*: consiste en dejar pacer a los animales libremente; el inconveniente mayor reside en el riesgo de alteración (pisoteo, desarraigo...)de las plantas más jóvenes, y en el riesgo de meteorización de los rumiantes.

**El ensilaje*: método de conservación de productos agrícolas que consiste en guardarlos en silos y crear en el mismo silo, una acidez suficiente par frenar y parar la flora podrida; éste método necesita un dominio de las técnicas y de los medios materiales importantes.

**el heno*: éste representa la parte más grande del total de los alimentos distribuidos. Sin embargo exige condiciones climáticas favorables: mucha lluvia disminuye la calidad de la cosecha y puede causar su pérdida total; además frecuentemente se destaca una pérdida importante de las hojas durante la cosecha.

*le “haylage” o el “enrubannage”(equivalente “encolado”): métodos recientes de conservación por anaerobia.

Estos diferentes métodos tienen por inconveniente el de desaprovechar una gran cantidad de elementos nutritivos; es por eso que un nuevo método de conservación por **deshidratación artificial e industrial de la alfalfa** se desarrolló en Francia después de la guerra. **Esta técnica consiste en secar de manera artificial la alfalfa recién cosechada, por medio de un secador rotativo de fuerte temperatura(700-800°C), una vez secada se conserva en condiciones atmosféricas inertes para proteger los elementos los más oxidables, sobretudo los pigmentos y las vitaminas.**

La deshidratación presenta varias ventajas:

- Optimiza el rendimiento de la cosecha, evitando las pérdidas originadas por otros métodos de cosecha.
- Permite realizar cosechas seguidas sin preocuparse de las lluvias y de prolongar los periodos de producción.
- Permite de abastecer la industria de la alimentación del ganado durante todo el año, y de localizar éste tipo de consumo.
- Facilita la integración de la alfalfa, incluyéndola en las formulas modernas de alimentación compuestas, destinada a los animales.
- Permite de preservar las calidades nutricionales de la alfalfa, sobretodo en lo que se refiere a las vitaminas y al caroteno, por su tratamiento justo después de la cosecha. El fenómeno de “tannage” de las proteínas, por el calor, las protege en parte de la degradación por el “rumen” y mejora el coeficiente de digestibilidad de las proteínas ingeridas por los rumiantes.
- Limita los riesgos de putrefacción y la degradación durante el almacenamiento.

La deshidratación de la alfalfa, conocida en Francia durante los años 50, conoce un desarrollo colosal durante los últimos años. Hoy en día, **representa, en Francia, 110 000 hectáreas, cuyas 80% en la región de Champagne -Ardennes.** (Producción de mas o menos, 12 a 15 toneladas de materia seca/ hectárea/ año).

Se comercializa bajo una gama de condicionamientos cada vez más extensa y variada (gránulos mas o menos gordos, mas o menos ricos en proteínas, en fibras, en caroteno, alfalfa deshidratada en tallos largos...etc.) y destinada a más variedad de animales (conejos, gallinas, ovejas, cerdos, bovinos, caballos...)

Con la meta de desarrollar el potencial nutritivo de la alfalfa, en lo que se refiere a la alimentación animal, la unión de las cooperativas de la región de Champagne- Ardennes Francia Alfalfa (France Luzerne), tuvo la idea, en 1970, de preceder a la deshidratación, un proceso de extracción. En 1975, después de 3 años de estudios, de investigaciones y de desarrollo de un taller piloto experimental, la primera empresa industrial vio su creación en aquel entonces. Hoy en día, solamente 3 empresas en todo en mundo, desarrollan éste proceso. Producen 12 000 toneladas de concentrado seco de alfalfa y un subproducto (resultado después de exprimir), que representa 92% de la materia seca de origen, es decir, mas o menos, 140 000 toneladas destinadas a la alimentación de los bovinos y de los conejos.

2 EL CONCENTRADO DE ALFALFA

La alfalfa es la leguminosa que produce más proteínas brutas por hectárea: 2 000- 3 000 Kg es decir 3 veces más que un cultivo de soja, 2 veces más que la alverjita (o guisante) y 4 veces más que el trigo. Pero por su gran proporción en fibras poco digestibles por los mono-gástricos (celulosa, hemicelulosa y “lignine”), la alfalfa deshidratada no puede entrar en las formulas de alimentos compuestos en el caso de algunos animales de “alto rendimiento” (gallinas, pollos, terneros, cochinito, lechón...) Es por eso que **Francia alfalfa (*France Luzerne*) desarrolló un concentrado proteico originado de la alfalfa, antes de la deshidratación clásica.**

El principio de éste concentrado reside en termo coagulación de sus proteínas (precipitación de las proteínas a alta temperatura, dibujo 1 pagina 12) El producto obtenido presenta una proporción en celulosa reducida al 1-2%, es rico en proteínas (50 a 60 %), en oligoelementos, en vitaminas, en xantofilas y en pigmentos de caroteno. (**Gastineau et de Mathan, 1981**)

2.1 Proceso industrial.

Esquema recapitulativo presentado pagina 12.

2.1.1 Moler y prensar la alfalfa.

Inmediatamente después de la cosecha, se muele y prensa la alfalfa con fuerza para separar la más grande porción de elementos nutritivos de las fibras no digestibles. Si se ejecuta rápidamente ésta etapa, se limita la hidrólisis de las proteínas celulares por las “proteasas”, (enzimas que hidrolizan los prótidos). Los elementos nutricionales, compuestos principalmente de **proteínas cloro plásticas y citoplásmicas, de pigmentos y de vitaminas, se concentran y recogen en el jugo verde.**

El producto derivado, de éste jugo verde, constituido por las partes lineares et celulósicas de los tallos y de las hojas, se seca y se utiliza para los animales; contiene todavía gran nombre de elementos nutricionales. Su valor nutritivo global se ve mejorado por el reventar de las partes celulósicas de los tallos. (Los nutrimentos se liberan y la misma fibra se digiere mejor por la presencia de fermentos celulo-líticos del “rumen”).

2.1.2 Termo-coagulación de las proteínas.

El jugo verde, ajustado a un pH de 8.5, con el fin de frenar la acción de los fenoles oxidazos y mejorar la estructura del “coágulo” (pasta húmeda de color verde conteniendo la mayor parte de nutrientes), se calienta y se lleva a una temperatura entre 85° y 90° grados con inyecciones de vapor. Al calentarlo de ésta forma, la mayor parte de las proteínas y con ellas: los pigmentos, las vitaminas liposolubles, los lípidos y minerales, se coagulan.

2.1.3 Separación del “coágulo”.

Un sistema de centrifugación separa el “coágulo” (pasta húmeda verde que contiene la mayor cantidad de nutrientes) del resto del líquido (suero marrón).

Este “coágulo” contiene más de 50% de la materia nitrogenada total (MNT) cuyos 80% son proteínas puras acompañadas de algunos amino ácidos libres o péptido. La termo coagulación permite la extracción del 8% de la materia seca y entre el 20 y el 25% de las proteínas totales de origen.

2.1.4 Secado y almacenamiento.

El “coágulo” convertido en una pasta, después de ser separado por centrifugación de la mayor parte del suero marrón, se seca sobre una capa fluida. Hasta ésta etapa, la fabricación del concentrado es la misma que sea destinada al consumo animal o humano.

Después el PX1 (nombre comercial del concentrado destinado a la alimentación animal) se granula y se almacena en unas células estancas bajo gas interno, esperando su expedición.

Para el consumo humano, el producto llamado Extracto Foliar, se desmenuza. Las migas conteniendo más o menos 8% de humedad, deben conservarse en un lugar seco, puestas al cubierto del aire, del calor o de la luz; así los extractos foliares se embolsan herméticamente enseguida después de su fabricación.

Notemos que para proteger las vitaminas y los pigmentos, se utiliza un antioxidante:

- La “ethoxyquine”(150 Mg / Kg) para la alimentación animal.
- El ácido ascórbico (500 Mg / Kg) para alimentación humana.

2.1.5 Utilización del producto derivado.

El suero marrón conteniendo todavía entre el 13 y el 15 % de la materia seca de origen (nitrógeno soluble, sales minerales y azúcares principalmente) se mezcla con los residuos fibrosos. El conjunto se seca gracias a un tambor rotativo, con flujos de aire de alta temperatura. El producto obtenido se machaca, granula y se almacena antes de su comercialización; éste contiene entre 16 y 20 % de proteínas, 20 y 30 % de celulosa y 100 a 150 Mg de caroteno por Kg. Constituye un excelente alimento para los bovinos y conejos.

Para la rentabilidad de ésta industria, la valorización de los dos productos (extractos proteicos y productos derivados, representado respectivamente el 8% y el 92% de la materia seca de origen), es indispensable.

2.1.6 Parecido del extracto foliar.

La materia proteica total del extracto foliar varia poco: entre 50 y 60 %, mientras que la composición en proteínas de la alfalfa proveniente de los campos varia entre en 15 y el 25% según su corte y la etapa vegetativa. De esa manera la diferencia de calidad del vegetal tratado se traduce por una cantidad de extracto Foliar que varia entre un 6 y un 12% de la materia seca de origen, con un promedio de 8%.

2.2 Proceso artesanal.

Cuadro explicativo, pagina siguiente.

Paralelamente al proceso industrial, existe una manera artesanal de fabricación que utiliza métodos muy sencillos y realizables en los países subdesarrollados. Empleados en varios países del tercer mundo, éste proceso se basa también en la termo coagulación de las proteínas.

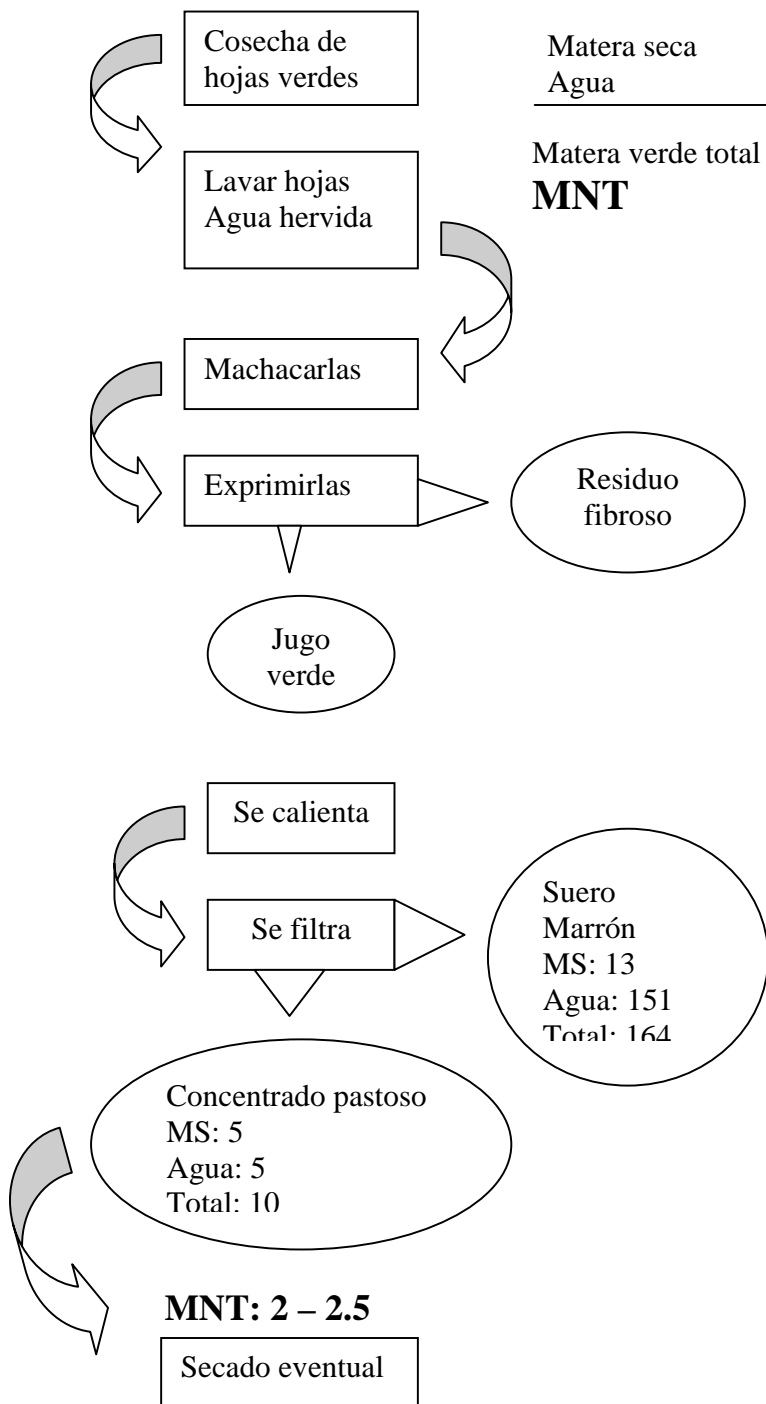
Ejemplo del método realizado en Nicaragua por la asociación SOYNICA:

- ⇒ Se lava la alfalfa en un agua pura y sana (si necesario hervida), justo después de su cosecha.
- ⇒ Se machaca (con un mortero vertical o horizontal) y se exprime con ayuda de medios sencillos y poco costosos, pudiendo establecerse en éstos países por artesanos astutos.
- ⇒ Se hierve algunos minutos el jugo verde que contiene las proteínas.
- ⇒ La nata (proteínas coaguladas) se convierte en crema y se exprime (para eliminar el agua).
- ⇒ La pasta húmeda obtenida puede consumirse directamente, o puede secarse, desmenuzarse y conservarse en cajas opacas, cerradas herméticamente. El producto derivado fibroso puede utilizarse húmedo por los animales o seco, por el sol, para un consumo futuro. El jugo marrón puede darse como bebida para los animales o ser utilizado como fertilizante.

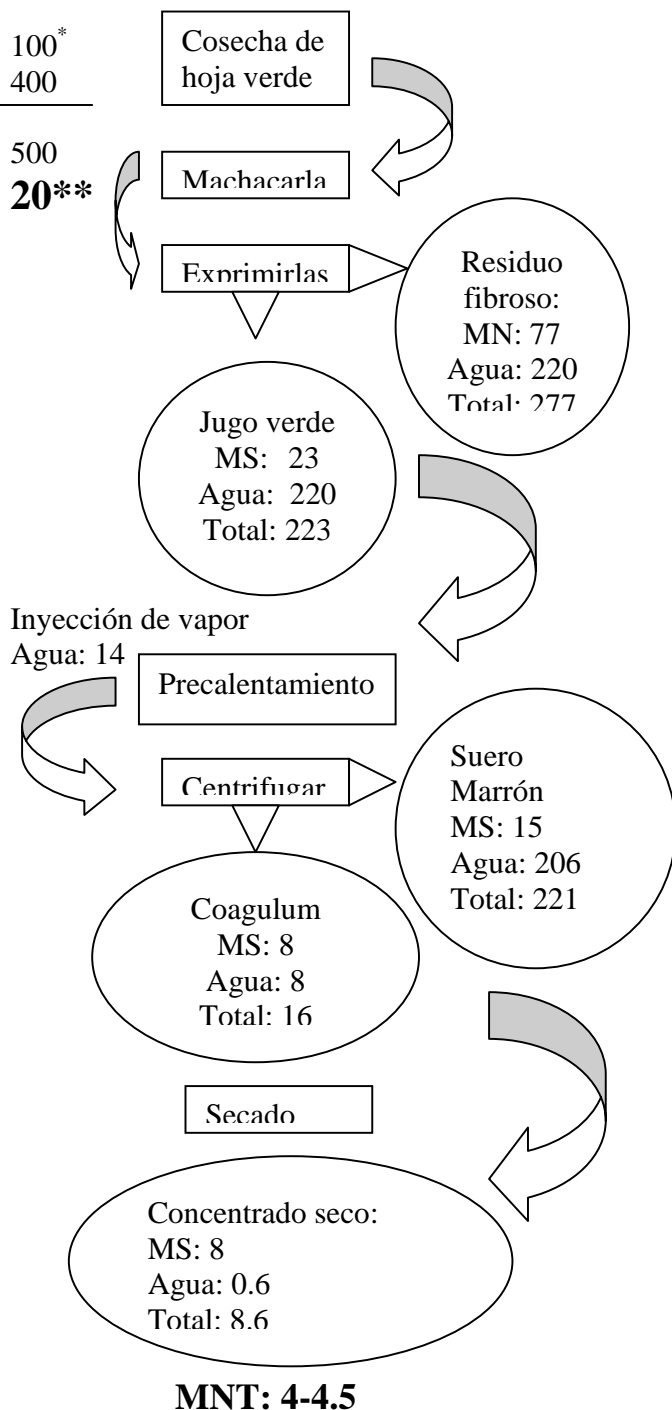
Comparativamente, la cantidad de proteínas recogidas artesanalmente es ligeramente inferior a la cantidad de proteínas industrialmente (5% mas o menos). La fabricación artesanal es obviamente menos eficaz. El extracto proteico industrial es también más seco, sin embargo, la fabricación artesanal tiene la ventaja de poder establecerse de manera muy sencilla, en pueblitos donde las superficies cultivadas y las fuentes de agua son suficientes.

Cuadro 1: Proceso de fabricación del concentrado Foliar de alfalfa y fraccionamiento de la alfalfa fresca. (Ejemplo a partir del producto verde con 20% de materia seca.)

2.2.1 Modo artesanal



Modo industrial



*todos los números están en Kg. a partir de 500 Kg de materia verde total.

** MNT: Materia Nitrogena Total NX 6.25

El proceso de extracción de proteínas de alfalfa fue establecido de manera industrial piloto, por los científicos norteamericanos **Kohler** y **Bickoff** en USDA (Albany, California). En 1972, *France Luzerne* (Francia alfalfa) consiguió las autorizaciones necesarias y pudo entonces empezar la explotación industrial del concentrado de alfalfa desde 1975. Estos extractos foliares, llamados PX1, se utilizan en Francia, desde aquella fecha y se aplican a especies animales bien determinadas. Son muy eficientes al nivel nutricional, en lechazo de animales mono gástricos como el puerco, por su baja presencia en fibras no digestibles y de su gran riqueza en proteínas, vitaminas y pigmentos. Convienen también muy bien a las aves por su capacidad de pigmentación (coloración de pollos de carne amarillenta, coloración de los huevos).

En un contexto de investigaciones y estudios sobre los complementos alimentarios, éstos Extractos Foliares han sido el centro y el tema principal de bastantes estudios en el área de investigación sobre la crianza de los puercos en el INRA de Jouy en Josas. (INRA: institut national sur la recherche agricole: instituto nacional de investigación agrícola): Así se pudo comprobar que los puercos que consumían 6 a 8 gramos de concentrado de alfalfa por día y por kilo, optimizaban su desarrollo. Parece también que el extracto (por su baja presencia en fibras) presenta una facilidad de digestión de las proteínas (84%), y que el consumo de concentrado de alfalfa permite la disminución de la polución fecal, pues el puerco consume menos nitrógeno por una misma cantidad de proteínas ingeridas.

Bourdon y al (1980) pusieron de relieve también que el PX1, representa en un régimen a base de trigo, un suplemento proteico muy interesante en el caso de los puercos en pleno crecimiento. La estimación de su valor energético demuestra que el PX1, introducido como el 10 o 20 % de la ración alimentaria diaria, representa una energía digestible de 3735 Kcal. /Kg de materia seca (4000 Kcal. /Kg. de materia seca en el caso del soja) y una energía asimilable por el metabolismo de 3322 Kcal./Kg. de materia seca (3750 Kcal. /Kg de materia seca en el caso del soja). El coeficiente de utilización digestible aparente de la energía (72.7%) es muy interesante sin embargo queda inferior que al del soja (de 7% menos). Así en extracto foliar de alfalfa asociado al trigo, representa un suplemento proteico ideal para el crecimiento de los puercos, remplazando así el soja parcial o completamente. En el caso del maíz con el PX1 ocurre lo mismo.

Desgraciadamente en las condiciones económicas actuales, el PX1 no es valorizable por el puerco.

Durante todas las investigaciones (**Bourdon y al**, 1980, **INRA** de Jouy en Josas) ningún fenómeno de foto sensibilización y ningún problema o accidente (de tipo locomotor, neumonía, diarrea o prolapsos del recto) se han observado comparado al lo que los científicos neocelandeses (**Carr** y **Pearson**) y norteamericanos (**Myer** y **Cheeke**) habían afirmado en 1974 y en 1975.

En 1975, *France Luzerne*, fue contactada por científicos ingleses de la asociación **Leaf for Life**, que intentaba entonces aportar un suplemento en las raciones alimentarias con la ayuda de extractos foliares de vegetales verdes locales e interesados en nuestra especialidad: Extractos Foliares de alfalfa. La importante riqueza en proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos poli-insaturados, vitaminas, oligoelementos, presentes en los extractos foliares y los excelentes resultados en el consumo animal, permiten el planteamiento de su utilización como suplemento nutricional en las poblaciones mas necesitadas de países subdesarrollados.

Para captar y entender mejor el interés y la riqueza nutricional que representan los extractos foliares. Su composición nutricional es desarrollada en los capítulos siguientes.

3 COMPOSICIÓN DEL EXTRACTO FOLIAR DE ALFALFA.

3.1 Composición nutricional.

El concentrado de hojas de alfalfa es un alimento interesante en un punto de vista nutricional por su importante riqueza en proteínas, vitaminas y oligoelementos. (cuadro 1)

Composición	Proporción (en gramos para 100 gramos)
Humedad	8
Materias nitrogenadas totales $N \times 6.25$	entre 50 y 60
Materias grasas	entre 9 y 10
Glúcido	6
fibras	< 2
Materias minerales	entre 13 y 14
Vitaminas	0.09

Cuadro 1: composición del extracto foliar de alfalfa (documento interno de *France Luzerne*)

Los análisis cuantitativos y cualitativos del extracto foliar, se efectúan frecuentemente en productos ya terminados, en los laboratorios de France Luzerne, bajo la dirección de Sr. Séller, antes de ser almacenados y para cada lote de 25 toneladas. Así, 30 000 muestras se sacan cada año, lo que representa mas o menos 130 000 pruebas realizadas. (Métodos de clasificación en el anexo 2).

3.2 Composición en proteínas u amino ácidos.

Las proteínas que aporta la alimentación al organismo son indispensables para asegurar la renovación de los amino ácidos necesarios para llevar a cabo la síntesis de las proteínas estructurales (componente de las células) y funcionales de las células del organismo (enzimas, hormonas, hemoglobina...)

Los extractos foliares de alfalfa contienen entre 50 y 60 % de materia nitrogenada total (MNT $N \times 6.25$) Mas o menos 80% de las proteínas son proteínas verdaderas, el resto es constituido de amino ácidos libres, de péptido, de bases nitrogenadas y de algunas huellas de nitratos.

La proteína mas presente es una proteína cloro plástica soluble de 500 Kda: la “rubisco” (rubí lose-1.5 bi-fosfato carboxilazo-oxigenas). Varias proteínas solubles con una función enzimática abundan también pero en menor cantidad. El Extracto Foliar contiene también proteínas membranosas (masa molecular entre 20 y 110 Kda) y polipéptidos originarios de la hidrólisis de las proteínas pesadas

La composición en amino ácidos del EF esta indicada en el cuadro 2 de la pagina siguiente. (Documento interno de *France-Luzerne INRA*)

Se distinguen 3 categorías de amino ácidos:

Los amino ácidos “no esenciales” (AANE) sintetizados directamente por el organismo animal.

Los amino ácidos “semi esenciales” (AASE) sintetizados por el organismo únicamente cuando la cantidad de su precursor es suficiente. Se trata de la cisteína y de la tirosina.

Los amino ácidos “esenciales” (AAE) Se cuenta un número de 8 (Cuadro2) y no pueden ser sintetizados a partir de otros aminoácidos o nutrientes. Tienen que ser aportados imperativamente por la alimentación. sino se corre el riesgo de carencias graves (retraso en el crecimiento, problemas musculares, anemia, baja resistencia a las infecciones...)

Índice de referencia (en g. %)

	amino ácidos	huevo #	Trigo ##	EFA	Cantidad por posología de 10 gr (en Mg)
1	Glicina	3.4	4.1	4.8-6.3	
2	Alanina	5.6	3.4	5.9-7.1	
3	Hualina	5.6	4.4	5.8-6.7	308
4	Leucina *	8.1	6.9	8.5-10.6	443
5	Isoleucina *	4.8	3.5	4.3-6.7	242
6	Metionina *	3.4	1.6	1.5-2.6	112
7	Cisteina **	2.7	2.4	0.6-3	59
8	fenilalanina	6.5	5	5.8-7	250
9	Triptófano *	1.7	1.2	1.6-3.4	100
10	Prolina	3.5	10	4.4-5.7	
11	Serina	7.3	5.2	4.1-5.6	
12	Treonina *	5.1	3	4.6-5.8	239
13	Tirosina **	4.1	3.2	3.7-5.2	242
14	Ácido ascórbico	10.5	5	9.3-10.7	
15	Ácido glutámico	12.4	31	10.6-12.5	
16	Lisina *	6.7	2.7	5.6-7.4	321
17	“Arginine”	6.1	5.1	4.4-4.6	
18	Histidina	2.5	2.3	1.8-2.5	

Cuadro 2

Porcentaje de amino ácido contenido en los Extractos foliares de alfalfa (France Luzerne).

*AAE, ** AASE, #datos del INRA, ## datos de la INAPG. Los valores están en gramos por 100 gramos de proteínas (huevo o trigo) y por 100 g de amino ácidos (Extracto Foliar)

Los amino ácidos esenciales y semi-esenciales representan 50% de la totalidad de los amino ácidos del concentrado foliar. Representan un complemento importante para la alimentación humana.

Sin embargo, son pocos los procesos desarrollados en cuanto a l digestibilidad de los amino ácidos y de las proteínas foliares. Pero sabemos que algunos constituyentes como los “polyphénols”, los “tanins”, las fibras limitan la digestibilidad y la asimilación de las proteínas vegetales.

Sin embargo, el valor biológico de las leguminosas caracterizados por su disposición en ser mas o menos asimiladas, y en favorecen la síntesis de los aminoácidos, se sitúa entre 70 y 85%.

Asimismo, dos alimentos deficientes de un aminoácido indispensable pueden completarse asociándose, con la condición que los factores limitantes sean diferentes. Esta asociación puede no solamente colmar las diferencias pero también dar un potencial al valor biológico de las proteínas consideradas, resultando una aportación a veces superior al de las mejores proteínas animales. Por ejemplo, leguminosas + cereales completos (limitados por lisina y por el triptófano para el maíz) aumenta el valor biológico de las proteínas del 30 al 50%.

Así, la asociación cereales + granos de leguminosas es la base de varias tradiciones alimenticias (Francia: pan + sopa de arveja, fréjol o lentejas; Italia: Pasta + arveja; Magrebí: sémola + garbanzo; Japón, Arroz + salsa de soya) Para una buena salud, es importante de variar los vegetales para asegurar una asociación proteica equilibrada.

La ración proteica la mejor adaptada al metabolismo humano (teniendo en cuenta las raciones de aminoácidos esenciales, factores limitantes y residuos) se compone de 2/3 de leguminosas, de cereales completos, de frutas oleaginoso, huevos y productos a base de leche, y en menor cantidad (1/3) de pescados y carne. (**le Goff**, 1997)

3.2.1 Los lípidos.

El extracto de alfalfa contiene mas o menos 8-12% de lípidos bajo la forma de ácidos grasos, de glicéridos, de pigmentos, de esteroides y de “Quinones” liposolubles, provenientes mayormente de los cloro plásticos. Los lípidos son muy importantes para el organismo por que participan a la elaboración de hormonas, de prostaglandinas y son también indispensables para la absorción de algunas prostaglandinas, vitaminas, liposolubles (A, D y E y K) de origen alimenticio. (**Douillard**, 1981, **le Goff**, 1997)

- Ácidos grasos.

En el organismo se distinguen varias clases de ácidos grasos.

- Ácidos grasos saturados.

Estos juegan un papel fundamental en la estructura de los miembros de las células del sistema nervioso central membranoso. Sus aportaciones son imperativas en los niños y en la mujer embarazada. En el concentrado de alfalfa se encuentran principalmente el ácido palmítico y el ácido esteárico representando respectivamente 25% y 5% de los Ácidos grasos totales.

- Ácidos grasos insaturados. (existen bajo 2 formas)

- Los mono insaturados: como el ácido oleico. Este tiene un papel muy beneficioso en los factores de coagulación y en la prevención de enfermedades cardiovasculares, por su acción anti-ateroma. En el extracto foliar, constituye 8% de la totalidad de los lípidos.
- Los poli-insaturados que facilitan las reacciones metabólicas en las cuales intervienen algunos ácidos grasos poli-insaturados, como son los ácidos

linoleico y linolenico, deben imperativamente estar presentes en la alimentación porque no pueden ser sintetizados por el organismo. Estos 2 componentes son precursores de 2 series metabólicas importantes de ácidos grasos esenciales (receptivamente serie Omega 6 y Omega 3). La fisiología del hombre depende del equilibrio entre estos dos ácidos grasos con acciones antagonistas y complementarias. No obstante, hay que subrayar que un exceso de ácidos grasos poli-insaturado puede a veces ser dañoso. Estos componentes son efectivamente fácilmente oxidados por cationes metálicos o metalo-proteínas. Esta oxidación provoca radicales libres o peróxidos que pueden ser tóxicos para las membranas celulares.

Mas allá de los efectos en el sistema cardiovascular y las reacciones inflamatorias, todos éstos Ácidos Grasos actúan en la permeabilidad de las membranas celulares, la transmisión del flujo nervioso, el metabolismo de las hormonas de los riñones, la fertilidad masculina (le Goff, 1997). Son entonces de una importancia considerable para el organismo animal como el humano.

- **Los pigmentos**

Los principales pigmentos encontrados son las clorofilas (=1%) dando el color verde al extracto proteico y los “carotenoides” (2 a 3g/kg). Entre éstos últimos se encuentran esencialmente el beta- caroteno o pro vitamina A (0.5 a 1g/Kg), y xantofilas luteína (600mg) zeaxantina (200mg) violaxantina y neoxantina (200mg) éstas moléculas pueden ser libres o asociadas con proteínas. La estabilidad de los carotenoides en las proteínas verdes es mucho más importante que en una planta deshidratada, aunque la deshidratación artificial de la alfalfa mejora ya mucho la estabilidad de los pigmentos (Abely 1995).

- **Los esteroides**

Los esteroides son poco abundantes, Se encuentra principalmente el colesterol y el betasitostérol, éste ultimo presente en las placas cloroplásticas juega un papel hipo-colesterolhemiante, baja la absorción intestinal del colesterol y a su vez la tasa de colesterol en la sangre.

- **Los quinones**

Los Quiñónes más abundantes son el “ubiquinone”, el “alphanatocophérol” (precursor de la vitamina E) y la “phyloquinone” (Vitamina K)
Representan no obstante solamente 0.03 a 0.005 % de los nutrientes (cuadro 3 pagina 16)

3.2.2 Los hidratos de carbono.

Los azúcares constituyen la principal y la más económica, fuente de energía para el organismo. Este consumo de energía bajo la forma de glucosa es casi constante y necesita una absorción frecuente de glúcidos en la alimentación.

Únicamente los azúcares simples (oses) son asimilables directamente por el organismo. Los azúcares complejos (“osidos & hétérosidos”) se degradan progresivamente gracias a elementos catalíticos presentes en el vegetal de origen. (Vitaminas oligoelemento, enzimas). Así, disponibles en el

organismo se reparten en el tiempo para asegurar una aportación energética regular con la condición de acompañarlas con fibras alimenticias.

La ración en glúcidos representa de 0 a 60% de la aportación energética de una alimentación equilibrada. Se compone principalmente de azúcares complejos (principalmente el almidón muy presente en los cereales y los granos de las leguminosas) y de 40% de azúcares simples (le Goff 1997) En el extracto foliar, los glúcidos existen bajo estas 2 formas:

Azúcares simples: glucosa(0.8%)

Azúcares complejos: sacarosa (0.3%) y “stachyose” (0.1%) “glucosanes” (3.2%) “pentosanes” (2%) “galactanes” (2.7%) “mananes” (0.1%).

Éstos azúcares representan mas o menos 6% de los componentes del Extracto Foliar. (documento interno *France Luzerne*). Tomando como complemento nutricional siguiendo la posología aconsejada (6 a 15g por día), éste extracto puede contribuir equilibrando la glicerina.

3.2.3 Las fibras

El Extracto Foliar de alfalfa contiene menos de 2% de fibras bajo la forma de celulosa, de hemicelulose, de azúcares “polymerisés” y de “lignine” (documento interno *France Luzerne*) Ésta tasa baja de fibras permite la concentración de componentes útiles (vitaminas, minerales...) y mejora su asimilación en el tubo digestivo. Las fibras necesarias al buen funcionamiento del fecal son en cuanto a ellas, fácilmente aportadas por los cereales consumidos con frecuencia.

3.2.4 Las vitaminas

Las vitaminas como los minerales condicionan la buena asimilación y la buena utilización de los alimentos. Su función catalítica les hace intervenir en la totalidad de las reacciones bioquímicas del organismo. Se subdividen en 2 grupos según su solubilidad.

*Vitaminas solubles en los cuerpos grasos o liposolubles. (A, D, E, K)

*Vitaminas hidrosolubles (B, C, P) que son fácilmente eliminadas y tienen que ser aportadas regularmente por la alimentación.

La alfalfa constituye una fuente importante de B-caroteno (precursor de la vitamina. A) pero también de otras vitaminas como las vitaminas E, K, B9. Cada uno de éstos elementos aseguran funciones específicas y muy importantes dentro del organismo (cuadro 3 pagina siguiente)

Se encuentra también en el Extracto Foliar de Alfalfa, la colina “chlorhydrate” con una tasa de 6.4 Mg para 10g de concentrado la importancia de éste componente merecería un estudio mas profundo.

COMPONENTES	FUNCION *	NECESIDADES JORNALES *	proporción en 10g de E.F. de alfalfa **
Beta-caroteno o pro-vitamina A	-Síntesis del pigmento retiniano. -Actividad celular (permeabilidad, tonicidad) -Actividad antioxidante – Actividad anti-infecciosa -Actividad anti-ateroma -Ayuda a la función de desintoxicación del hígado	niño 1-3 años: 400ug ER 4-9 años: 600ug ER adolescentes: 800ug ER <u>Adultos</u> 800-1300 ug ER ER = Equivalente Retinol	920ug ER
vitamina E	-Anti-oxidante -Fecundidad -Reduce necesidad de oxígeno -Nutrición de los tejidos musculares y cutáneos -Se opone a la destrucción de los glóbulos rojos	1-3 años: 5mg 4-9 años: 7mg adolescentes: 10mg adultos: 12mg	3mg
vitamina K	-Anti-hemorrágico (activa la síntesis por el hígado de los factores de coagulación)	1-3 años: 15ug 4-9 años: 25ug adolescentes: 35ug adultos: 35-55ug	300ug
vitamina B9 o ácido fólico	-Complementario de la vitamina B12. -Síntesis de la hemoglobina.	1-3 años: 100ug 4-9 años: 200ug adolescentes: 300ug adultos: 300-500ug	30ug

Proporciones y características de los principales componentes vitamínicos contenidos en el concentrado de alfalfa.

(*CNRS, CNERNA 1992, ** datos del APEF) .

3.2.5 Elementos minerales.

Los elementos minerales contenidos en el Extracto Foliar representan un promedio de 13 a 14% de la Materia Seca. Son principalmente solubles en el agua y pueden ser parcialmente eliminados por lavado ácido (pH 3-4) (análisis realizados por el *INRA*; Documento Interno *France Luzerne*)

Los diferentes minerales presentes son descritos en el cuadro 4. Participan activamente a numerosos metabolismos y a la constitución de los tejidos. El papel de cada elemento no está bien definido todavía:

Algunos son únicamente catalíticos, otros tienen un papel mixto, plástico (estructura de tejidos) y catalíticos. Hay que subrayar también que algunos ácidos de vegetales provocan con los minerales, sales insolubles que les convierten no asimilables. (En el caso del ácido oxálico presente en algunas verduras de hojas y el ácido “phytique” de los cereales).

Todos éstos elementos presentan propiedades funcionales importantes. No son sintetizados por el organismo y deben ser aportados por una alimentación equilibrada.

Elemento mineral	Función	Necesidades jorales	10g d'EF aportan **
Calcio (Ca)	-Papel plástico (hueso y dientes) Y catalizador (coagulación de la sangre)	1-niño 1-9 años: 600 a 700mg 2- Adultos: 900mg 3- Adolescentes, personas ancianas, madres lactantes: 1200mg.	320mg
Fósforo (P)	-Papel plástico (hueso y dientes, membrana celular, metabolismo de las grasas) Catalizador (fosforilación)	1- 500-600mg 2- 800mg 3- 1000g	70mg
Potasio (K)	-Principal catión intercelular -Interviene en el equilibrio ácido básico -Papel en la conducción nerviosa	1000 a 2000mg	70mg
Sodio (Na)	-Principal catión extra celular -Papel antagonista y complementario de 1 Potasio	3000 a 5000mg	0.5mg
Magnesio (Mg)	-Papel plástico	1- 120 a 180mg	13mg

	(hueso, músculos) -Papel energético (activa la ATP) Activa varias enzimas	2- 330 a 420mg 3- 330 a 480	
hierro(Fe)	-Papel plástico para la hemoglobina	1- 10mg 2- 10 a 11mg 3- 10 a 18mg	7mg
Zinc (Zn)	-Papel plástico (piel, hueso) -Catalizador polivalente	1- 10mg 2- 12 a 19mg	200ug
Manganeso (Mn)	-Oxido-reductor energético -Antioxidante, anti alérgico -Anti infeccioso -Mineralización de los huesos	1- 1 a 2mg 3- 4mg	600ug
Cobre (Cu)	-Respiración celular -Síntesis de la hemoglobina y de la vitamina C -Desinfectante, anti inflamatorio	1- 1 a 1.5mg 2- 2 a 3mg 3- 2 a 3mg	78ug
Cobalto (Co)	-Control de la síntesis de la vitamina B12 -Anti espasmódico y sedativo neurovegetativo.	2ug	10ug
Iodo (I)	-Hormonas tiroideas (activación de todos los metabolismos)	1- 70 a 120ug 2- 150 a 200ug 3- 150 a 200ug	3ug
Selenium (Se)	-Anti oxidante -Anti inflamatorio -Estimula la inmunidad	1- 20 a30ug 2- 55 a 75ug 3- 55 a 75ug	0.5 a 1ug

Cuadro 4: funciones y proporciones de elementos minerales contenidos en los extractos foliares de alfalfa. (* CNR, CNERMA 1992, ** documento interno *France Luzerne*)

3.2.6 Valor energético.

Valor energético bruto: 4700 Kcal. /Kg

Valor energético bruto aceptable por metabolismo de las aves: 2600 Kcal./Kg.

Valor energético bruto aceptable por metabolismo de los puercos: 3700 Kcal./Kg.

3.2.7 Estudio sobre la variabilidad de los resultados.

Un estudio sobre la variación de la composición de extractos secos de alfalfa según el tiempo (en años) que fue realizado en 96 por la asociación para la promoción de los extractos foliares (cuadro 5).

	1992	1993	1994	1995	1996
Humedad	92.1	81.4	88.2	89.1	85.9
Proteínas	526	553	550.1	554.5	563.5
Celulosa	23.5	16.8	17	13.3	10.1
Mat. Grasas	74.6	108.6	129.8	90.3	108.2
Cenizas brutas	106.3	96.9	80.9	112.1	106.4
Beta Caroteno	100.36	71.55	103.97	145.87	603.77
Xantofila asimilable	704.46	631.84	743.68	781.53	1727.5
Fósforo	8.43	6.93	7.34	8.09	8.32
Calcio	33.92	31.53	25.7	35.78	33.8
Magnesio	1.52	1.25	1.47	1.39	1.45
Potasio	9.81	6.47	9.06	7.29	6.6
Sales	0.06	0.03	0.07	0.02	0.05
Hierro	507.02	595.75	435.38	754.79	623.4
Manganeso	57.1	64.89	54.17	65.57	67.1
Cobre	6.67	8.1	7.88	7.48	7.8
Zinc	17.15	16.21	36.44	16.85	14.6

Cuadro5: estudio comparativo sobre la composición de diferentes extractos de alfalfa producidos entre 1992 y 1996. proporciones residuales en la materia seca contenida en sacos abiertos (laboratorios *France Luzerne* 1997)

Las pruebas han sido tomadas en lo que quedaba de los sacos ya abiertos en el año indicado. Cada extracto proviene de los cortes realizados en agosto, septiembre y octubre del 1992 al 1996.

Parece que los porcentajes de proteínas de xantofila y de beta caroteno contenidos en los extractos foliares **aumentan** de año en año. Por el contrario, la tasa de celulosa va retrocediendo progresivamente. Esto seguramente gracias a la optimización de toda la cadena de fabricación. Los otros componentes presentan una tasa relativamente estable en el tiempo menos para los carotenos. Para éstos, una variación natural a medida que el tiempo pasa se observa por su oxidación al aire libre. Por ésta razón, un antioxidante (generalmente ácido ascórbico) se añade durante la fabricación. Recordemos no obstante que los resultados presentados en el cuadro 5 corresponden a ejemplos sacados de sacos abiertos: la oxidación es menor en sacos bien cerrados.

3.3 Tóxicos y factores anti-nutricionales.

Los análisis de los factores anti-nutricionales son el tema de un programa de estudios realizados por *France Luzerne* con los consejos del centro de análisis y de valorización industrial de los substratos (CAVISA) de Reims (**Mme Hennequin**).

3.3.1 Análisis de metales pesados y de residuos de pesticidas.

Ninguno de los resultados de análisis efectuados sobre los extractos foliares de alfalfa de *France Luzerne* ha sobrepasado los límites de detección existentes para los componentes tóxicos como metales pesados, los residuos de pesticidas. La fabricación de extracto foliar se efectúa con la alfalfa que ha recibido un solo tratamiento químico al máximo. (Herbicidas y a veces pero raramente, insecticidas antes del periodo vegetación)

El esparcimiento de barro y detritus de las ciudades (frecuentemente vectores de metales pesados) esta prohibido. Los únicos componentes anti-nutrientes susceptibles de estar presente están sintetizados naturalmente por la planta: saponinas, poli-fenoles, y factores anti-tripsicos de origen proteico sobre los productos no calentados. Pues en el proceso de fabricación del EF se calienta a mas de 90C.

3.3.2 Análisis de los componentes naturales anti-nutricionales.

Algunos componentes producidos naturalmente por la planta pueden presentar efectos negativos en el caso de un consumo diario importante. Ahora bien, las raciones de Extracto foliar distribuidos a los animales (6 a 8g/día /Kg de peso, **BOURDON et AL: 1980**) y las raciones aconsejadas para el hombre (0.6g/día /Kg. Para los niños y 0.15-0.3g/día /Kg de peso para adultos, son muy bajas.

- **Las saponinas**

Algunas saponinas con ácido medica génico (“triterpéne glycosylé”) frenan algunas veces el crecimiento de los animales jóvenes formando con el colesterol, un complejo que va a limitar su asimilación. Este fenómeno fue observado en el caso de las ratas y las aves pero no en los puercos (*France Luzerne*, INRA)

En el Extracto Foliar, la tasa de saponina (“esteroides y triterpénes”) medida no sobrepasa el 1% (0.7 a 0.9 por 100g del producto bruto) y varia pero poco según el origen genético de la alfalfa.

- **Les poli-fenoles.**

Les poli-fenoles son los componentes químicos muy reactivos que pueden estar al origen de varios efectos no deseados.

*Disminución de la absorción del Hierro.

*Efectos “oestrogéniques” de los “coumestanes” (0.14-0.43%) o de “isoflavones”

*Disminución de la digestibilidad de las proteínas. Los poli-fenoles se conocen por su capacidad de reaccionar y crear lazos fuertes (“covalentes”) con los grupos E-aminos de los lisinas.

Solamente las huellas de ácidos cloro génicos, liados a las proteínas de baja masa molecular, pueden ser observadas (Abely 1995).

3.3.3 Análisis de otros factores tóxicos.

Un estudio bacteriológico, micológico y de aflatoxinas de metales pesados fue realizado en el instituto Europeo del Medio Ambiente de Burdeos (IEEB, laboratorio de higiene y salud) sobre pruebas de PX sémola en 1993. Otra serie de análisis sobre 3 pruebas han sido realizados por el instituto de higiene y de investigación en salud pública de Nancy. Los resultados globales están presentados en el cuadro 6.

3.3.4 Los Extractos foliares de otros vegetales.

Varios científicos han puesto de relieve que varios vegetales (trébol de Alejandría, “fríjol “niébé”, “mungo”, ajonjolí, “amaranthe”...) presentaban características similares a aquellas de la alfalfa, sobretodo en lo que concierne las proporciones de proteínas, amino ácidos, vitaminas y oligoelementos...

Así desde varios años, la asociación caritativa inglesa “leaf for Life” ha utilizado el alto potencial representando por los Extractos Foliares de vegetales verdes locales y algunas veces de la alfalfa para luchar contra la desnutrición. Utilizando un proceso de fabricación artesanal, simple y de costo bajo, **Leaf for Life** ha constatado una optimización visible de la salud de los niños, pero también de los adultos que sufrían de trastornos relacionados con una malnutrición. (Apatías, anemia, trastornos respiratorios, digestivos y neurovegetativos).

Gracias a sus importantes ventajas nutritivas y higiénicas, el Extracto Foliar de alfalfa (tomado como complemento alimenticio asociado sobretodo con cereales) puede considerarse como un interés considerable para la salud humana.

Campaña referencias <i>France Luzerne</i>	1993	1997-1998 231CX	1997-1998 236CX	1996-1997 PX 1996
Tiempo de deposito		1 mes	3 meses	1 año
Aflatoxinas (Mg /Kg)*				
Aflatoxinas B1	<	<	<	<
Aflatoxinas B2		<	<	<
Aflatoxinas G1		<	<	<
Aflatoxinas G2		<	<	<
Bacteriología				
**				

Flora aerobia mesofila (UCF /g)		3050	7950	6000
Coliformes totales (UCF /g)		0	0	0
Coliformes fecales (UCF /g)		0	0	0
Salmonela sp (UCF /g)		0	0	0
estafilococos considerados patógenos (UCF /g)		20	35	75
esporas de clostridium sulfito-reductoras (UCF 7g)				
Micología *. Numeración medida en 1 Kg				
hongos et levaduras en medios "gelosés"	3700			
Aspergillus gr. Glaucus	3000			
Aspergillus versicolor	3000			
Aspergillus candidus	2000			
Scopulariopsis brevicaulis	500			
Penicillium cylopium	50			
Absidia corymbifera	50			
Clasporium cladosporoides	50			
Candida albicans	50			
3.3.4.1.1.1 Metales**				
Ni (ug /Kg) nivel máximo aceptado: 3.9ug/ Kg		<	<	<
Cd (ug /Kg) nivel máximo aceptado: 3.1ug/ Kg		<	<	<
Pb (ug /Kg) nivel máximo aceptado: 2.2ug /Kg		<	<	<
As (ug /Kg) nivel máximo aceptado: 1ug /Kg		<	<	<
Hg (ug /Kg) nivel máximo aceptado: 3. 9ug /Kg		<	<	<

Cuadro6: Resultado de los análisis del 18-02-1993 realizados sobre el PX en sémola y con pruebas de las campañas 1996-1997 y 1997-1998

***Instituto Europeo del Medio Ambiente de Burdeos. 1993.**

***Laboratorios de higiene y de investigación de la salud publica de Nancy.**

4 INTERES EN ALIMENTACIÓN HUMANA

La FAO buscó durante tiempo los criterios para cuantificar la malnutrición. En los años 70', ponía de relieve el déficit en proteínas. Desde entonces define la malnutrición (o baja alimentación crónica) con el criterio del déficit energético cuando el nivel es inferior a una media anual de 2200 calorías por día. Este fenómeno toca a 780 millones de personas cuyos 195 millones son niños menores de 5 años. (FAO / OMS, 1992). No obstante, este método tiene la desventaja de no considerar el déficit en proteínas y carencias en vitaminas y minerales; las principales carencias son las de hierro, vitamina A, iodo y calcio. Pues, algunas poblaciones con recursos económicos bajos, satisfaciendo el criterio de las 2200 calorías, sufren sin embargo de carencias en nutrimentos. Esta representa una población mucho mas importante que la estimada por la FAO: mas de 2 miliares de individuos afectados por éstas 2 maneras de considerar la malnutrición en caloría y carencial.

La malnutrición carencial puede provocar graves problemas de salud sobretodo en el caso de los niños: insuficiencias ponderales, retrasos de crecimiento, deficiencias mentales, debilitación de las resistencias inmunitarias.

Es en los 5 primeros años de la vida del niño que las consecuencias son las mas dramáticas. El cuerpo y sobre todo al sistema neurológico están en pleno desarrollo y necesitan obligatoriamente la presencia de un conjunto de nutrimentos para un buen desarrollo.

Interés de los Extractos Foliare.

La utilización de los Extractos Foliare, puede ser una alternativa para éste déficit. Desde los años 60, los científicos ingleses **Waterlow** y **Pirie** emitieron ésta idea utilizando en países subdesarrollados, diversos Extractos Foliare de origen locales de hojas verdes; Después de los descubrimientos de **Rouelle** en 1873 sobre las proteínas vegetales, tuvimos que esperar las investigaciones de **Osborn Y Wakeman** (1920) y de **Pirie** (1940) para establecer el proceso de precipitación y de separación de extracto proteico de origen vegetal. Fue en 1943 que **Guha** utilizó éste proceso por la primea vez en el Bengala durante una crisis de hambre, utilizando gramíneas y jacintos de agua.

4.1 Asociaciones de lucha contra la malnutrición.

Luchar contra la malnutrición constituye un problema político social y económico casi insuperable: las necesidades son considerables, los costos muy elevados, los créditos disponibles insuficientes.

La solución se halla en la autosuficiencia alimenticia. Dos asociaciones, una inglesa (**Leaf for Life**) y otra francesa (**APEF**), defienden ésta idea de autosuficiencia por medio de Extractos Foliare de vegetales diversos y disponibles en todo el mundo, con el objetivo de luchar contra las carencias en proteínas, vitaminas y minerales.

4.1.1 Leaf for Life

En 1967, voluntarios ingleses deciden de apoyar a los profesores **Pirie** y **Waterlow** en sus investigaciones sobre el “**leaf concentrate**” y crean bajo el nombre **Find Your Feet**, la asociación humanitaria y caritativa conocida en Francia bajo el nombre de **Leaf for Life**.

Desde ésta fecha, **Find Your Feet** ha apoyado y financiado científicos ingleses e indios que han establecido el método artesanal utilizando procesos técnicos muy sencillos adaptados a los climas y culturas regionales. Promocionan también éstos talleres artesanales en varios países como México, el Sri Lanka, la India, el Bangla Desh y mas tarde Bolivia y Nicaragua.

4.1.2 APEF: Asociación para la promoción de los Extractos Foliare.

Con la misma visión pero apoyándose en métodos mas industriales, la asociación francesa para la promoción de extractos Foliare en nutrición fue creada en el 1993 siguiendo la iniciativa de **Sr. Jacques Subtil** (presidente) **Sra. Irene Gastineau**, **Sr. Roger Douillard**, **Sr. Olivier de Mathan** y **Sr. J.M. de Mojon**.

Asociada a varias personas destacadas en las áreas medicale e agrícolas (anexo1), la APEF realiza estudios y ensayos de complementación de raciones con carencias en países, apoyándose en los Extractos Foliare de alfalfa fabricados en Francia. Actualmente 3 son los lugares donde APEF desarrolla sus acciones.

*En Rumania (pruebas establecidas desde julio 1994 con la ayuda de la Orden de Malta y el apoyo del profesor **Atanasiu**, pasteuriano, y experto de la OMS)

*En Nicaragua donde la asociación **SOYNICA** proporciona desde 1995 raciones a mas de 3000 niños menores de 6 años y de madres lactantes o embarazadas.

*En China, desde 1996, con el apoyo de científicos de la universidad de Pekín y de la universidad de “Perouse” - China.

La asociación compuesta por benévolos recibe el apoyo de *France Luzerne* y de 3 fábricas de extracción del grupo que suministra a APEF en extractos necesarios para sus ensayos. También le apoyan la orden de Malta y el Rotary club pero aun no ha sido reconocida por instituciones oficiales como FAO o OMS.

4.2 Metodología y resultados.

La posología aconsejada por el profesor **J.C. Dillon**, nutricionista especializado en extracto de alfalfa como complemento nutricional, es de 10g por día para niños de 10Kg. Y más.

Para los adultos, las mujeres embarazadas y ancianos, una dosis por día de 10- 15g parece ser una buena indicación. Sin embargo es importante subrayar que en Nicaragua, les dan extracto foliar de alfalfa a los bebés después de su lactancia a los 6 meses, mezclados con miel líquida.

En el caso de algunas personas el comienzo de la toma de Extractos Foliare se acompaña de trastornos digestivos, por esa misma razón se administran las dosis por etapas sucesivas: 2,5g/día al principio, y se adicionan 2.5g suplementarios por etapas. Los extractos foliars se consumen generalmente mezclado con las comidas locales. (sopas, pasta, arroz, bebidas, harinas, maíz...)

Para conservar las vitaminas no se debe hervir pero añadirse después.

Para un niño de 10 Kg, 10g de concentrado de alfalfa (cuadro7) permitirá teóricamente, de cubrir:

La totalidad de las necesidades del niño en vitamina A (bajo la forma de B-caroteno, excluyendo los riesgos de sobredosis de vitamina A)

100% de la necesidad en hierro

40% de la necesidad en vitamina E

30% de la necesidad en calcio.

20% de la necesidad en proteínas.

Componentes (para 10G)	Elementos nutricionales dosificados	Valor en Mg*
Proteínas(4.9-5.3 g)	Lisina	321
	Triptófano	100
	Reonina	239
	Cisteina	59
	Metionina	112
	Valina	308
	Leucina	443
	Isoleucina	242
	Tirosina	242
	Felilalanina	250
Lípidos(1g) entre los que se han dosificado.	Ácido linoleico	332
	Ácido linolénico	133
Materias minerales 0.9-1.3g	Fosfora(asimilable)	70
	Calcio	320
	Potasio	70
	Hierro	7
	Magnesio	0.5
	manganeso	13
	Zinc	0.6
	Cobre	0.2
Vitaminas	A	920 µg ER
	E	3
	B9	0.03
	K	0.3
	Colina clorhidrato	6.4

Cuadro7 Valores cuantitativos de elementos nutricionales de 10g de concentrados de alfalfa. *datos de APEF.

4.2.1 Efectos contra la anemia:

La anemia es una infección debida a una mala nutrición, es la enfermedad mas presente en el mundo. Presente en los países subdesarrollados dónde mas o menos 500 millones de niños y 60% de las mujeres embarazadas (FAO / WHO 1988) se ven afectados. Un total de dos millares de personas (principalmente e las mujeres y niños antes de la escolarización) están afectadas (FAO / OMS, 1992).

Según la OMS la anemia es caracterizada por los índices de hemoglobina inferiores a 11g/dl de sangre en los niños y de 12g/dl en el caso de los niños mas mayores o en caso de los adultos. (World Health Organización, 1972). Los niños que sufren de anemia son mas pequeños y mas frágiles. (El sistema inmunitario esta afectado). Su tasa de crecimiento frena debido a la malnutrición y a sus consecuencias. (Chwang y Al 1988). Están también menos atentos en el colegio y presentan un desarrollo cerebral inferior a otros niños. (Pollit y Al. 1986).

En la mayoría de los casos, los bajos índices de hemoglobina observados son debidos al consumo de alimentos pobres en hierro y en proteínas frecuentemente consumidas en países desarrollados. No obstante, las carencias en ácido fólico, en vitaminas A, B2, B6 o B12 (caso de anemia perniciosa) y en cobre pueden también ser incriminados. (Passmore y Eastwood, 1986).

La calidad de vida humilde de éstas poblaciones no les permite comprar productos de origen animal, ni frutas y verduras susceptibles de compensar sus carencias en aminoácidos, vitaminas y oligoelementos. Pues como lo hemos dicho anteriormente, 10g de Extracto Foliar de alfalfa contiene una media de 7 Mg de hierro y otros nutrimentos.

***Leaf for Life:** Puso de relieve, en países como Bolivia, Nigeria y Pakistán que:

-Un aporte en las raciones alimenticias de leche o de Extracto Foliar en el caso de los niños mas jóvenes, originaría un aumento significado de su peso comparado a los valores estándar de la OMS. Ganancia de peso debida seguramente a la disminución de enfermedades, (Lowe, Leaf for Life, 1992).

-La distribución de concentrado foliar o de leche cada día, a niños mal nutridos originaría una regresión espontánea de la anemia (Olatunbosun, 1972; Shah, 1981 *Leaf for Life*).

La tasa de hemoglobina aumenta. La ingestión concomitante de vitamina C refuerza éste efecto: La explicación la mas probable de ese fenómeno reside en el hecho que el hierro no “héminique” presente en la alfalfa sería mejor absorbido en estado reducido. El ácido ascórbico favorecería al mantenimiento del hierro en éste estado (Chanarin, 1998 *Leaf for Life*).

***L’APEF**

Los mismos efectos positivos han sido constatados en China, en el caso de estudiantes y personas de 14 a 65 años (Peiyu, 1996, APEF) en el caso de ancianos de 50 a 86 años en Rumania (Zeana, 1996 APEF) en el caso de niños menores de 2 años por el instituto para la protección de la madre y del niño, en Bucarest (Georgescu y Nanu, 1997) en el caso de 200 niños de 6 meses y en el caso de madres gestantes y lactantes a las cuales se les dio durante 4 meses 10g/día de Extracto Foliar de alfalfa en Nicaragua y en Rumania (Teran Hidalgo, 1996 SOYNICA; Zeana, 1996, APEF).

No obstante la bio-disponibilidad del hierro en el concentrado foliar no ha hecho por el momento el tema de una investigación, Parece no obstante, mas elevado que las normas generalmente administradas para la absorción del hierro presente en los vegetales.

Se subraya en todos las pruebas sanguíneas realizadas hasta ahora que la asociación de los extractos foliares con alimento tradicional contribuye a elevar la tasa de hemoglobina en la sangre y a reducir, hasta eliminar la anemia.

4.2.2 Efectos y carencias en vitamina A:

Según la UNICEF (1988) las carencias en vitamina A son responsables cada año de la ceguera de 500 000 niños cuya mitad mueren en algunos meses. Parece que la falta de vitamina A influye en la frecuencia de las infecciones de diarrea responsables cada año de la muerte de 4 millones de niños. (Sommer y Al. 1984, UNICEF). A pesar de que en estos países, las verduras y las frutas son muy onerosas las poblaciones no tienen la oportunidad de consumir productos ricos en B-caroteno o pro vitamina A.

Un estudio realizado durante 3 años en niños jóvenes puso de relieve por un lado que su índice de retinol sérico había aumentado. Y por otro lado que su tasa de absorción de B-caroteno proveniente del extracto foliar (5.5mg para 10g de Madera seca) representaba 90% (Devadas y Murphy 1978 *Leaf for Life*). Un fenómeno idéntico fue observado en el caso de ancianos en Bucarest. (Zeana, 1996, APEF) Parece que la complementación regular del concentrado proteico de alfalfa permitiría disminuir la degeneración del tejido conjuntivo (Mathur 1996) como la frecuencia, la duración y la intensidad de las diarreas. (Estudio realizado en 1993 por *Leaf for Life* en el Brasil).

4.2.3 Extracto Foliar y desarrollo intelectual

El desarrollo del sistema neurológico (en particular del cerebro) del niño se efectúa entre la concepción y la edad de 5 años. A los 2 años, el peso del cerebro llega al 80% del adulto. Una malnutrición durante este periodo puede interrumpirle crecimiento del cerebro y crear lesiones graves y definitivas. Sin embargo si la alimentación se mejora hacia los 3 años, el crecimiento puede continuar. Por ejemplo de los 5 años, los retrasos de crecimiento del cerebro no pueden recuperarse.

Estudios realizados en el Guatemala sobre 2000 personas (niños y mujer gestante) han demostrado cómo la mal nutrición infantil baja las capacidades intelectuales del futuro adulto, su calidad de vida y su productividad en el trabajo. (Brown y Pollit, 1996):

- La tasa de mortalidad de los niños alimentados con un complejo alimenticio “hiperprotéico” “atole” disminuye de 69% mientras que la velocidad del crecimiento aumenta comparativamente a un suplemento “hipercalórico” idéntico pero de naturaleza no proteica.

- Los niños que reciben el suplemento con “Atole” tienen mejores resultados en las pruebas intelectuales comparado a los niños que reciben un suplemento a base de una mezcla rica en energía de azúcar y frutas nombrado fresco.

- El suplemento proteico “Atole” facilita la asistencia intelectual: Mas la escolaridad es larga, mas la diferencia de coeficiencia intelectual entre 2 grupos de adolescentes es importante.

En el Nicaragua, los niños jóvenes pasan tradicionalmente de la leche materna a los purés de harina de maíz., y SOYNICA añade a eso un suplemento a base de Extractos Foliare. El extrañado **profesor Lestradet** (pediatra, nutricionista, miembro de la academia de medicina) subrayaba que “el desarrollo del sistema neurológico esta condicionado por la presencia en la alimentación de hierro y de aminoácidos (triptófano entre otros) en cantidad suficiente. Los granos que constituyen con frecuencia las únicas fuentes alimenticias están poco dotados de estos elementos. Los niños que terminan su lactancia y en sus primeros años se exponen a una discapacidad intelectual irreversible, Los Extractos Foliare son susceptibles de corregir las carencias nutricionales liadas al consumo de granos gracias precisamente a su gran riqueza en triptófano y en hierro.”

4.2.4 Aceptabilidad:

Los Extractos foliares tienen un color verde oscuro por las hojas de alfalfa. Su olor es parecido al de la hierba recién cortada y el sabor parecido al de la espinaca.

Estos tres factores pueden ser un freno para el consumo, sobretodo en el caso de los niños aunque la dosis diaria es pequeña (6 a 10g/día)

En África, las tradiciones culinarias locales facilitan la aceptabilidad porque los platos son frecuentemente aderezados con hojas secadas.

En otros sitios L'APEF deja a los responsables locales la iniciativa en cuanto la presentación de los Extractos Foliares:

En Rumania: Mezcla con papillas de arroz, queso fresco yogur o azúcar.

En Nicaragua: mezclan con harina de maíz y azúcar o con miel líquida para los recién nacidos

En China: Mezcla con harina de soya

Todos estos programas alimenticios necesitan la adhesión total de los responsables locales y principalmente la de los médicos y del personal de salud. El consumo de un producto nuevo tiene que ser el objeto de un acercamiento psicológico y técnico muy riguroso pues todo puede fallar.

4.2.5 Efectos indeseados relativos.

Solo tres casos de reacciones alérgicas a los Extractos Foliares producidos por termo-coagulación 80-85C con método artesanal han sido constatados en 1962 y 1971. (**Waterlow 1962, Singh 1971**) Desde entonces ninguna reacción secundaria ha sido detectada en el caso de niños o adultos que consumen estos Extractos Foliares. Gracias a la modificación del proceso de fabricación. Este consiste actualmente a calentar el jugo verde hasta hervir, 10g permite a la vez destruir la "pneumobide" y las bacterias susceptibles de ser patógenas.

El riesgo de temperatura insuficiente no existe cuando se trata de una fabricación industrial. Actualmente, 50 toneladas de extractos foliares (representado mas de 5 millones de raciones jornales) han sido consumidas, Ningún problema de intolerancia o de orden digestivo ha sido detectado (no tomamos en cuenta la progresión en las raciones de los complementos) solo algunas personas han presentado problemas digestivos menores durante esta fase, pero que se han resuelto con un tiempo de acomodación un poco mas largo.

5 ANÁLISIS Y COMENTARIOS

5.1 Balance

Varios estudios realizados por la asociación *Leaf for Life* y *APEF* sobre niños, madres y ancianos mal nutridos han comprobado hasta el día de hoy que los Extractos Foliare, por su gran riqueza en proteínas y amino ácidos (sobretudo la lisina y triptófano) vitaminas y oligoelemento (hierro y calcio entre otros) originaban varios efectos beneficiosos.

- Favorecer el crecimiento y la ganancia ponderal
- Permite al crecimiento de la tasa de hemoglobina, y reduce hasta puede eliminar la anemia.
- Eleva los valores del “retinol” sérico y por consecuente previene les enfermedades liadas a las carencias de vitamina A.
- Favorece el desarrollo normal del cerebro en los niños.
- Mejora al estado de salud en general y frena la frecuencia y la seriedad de las enfermedades.
- No causa ningún problema de intolerancia liado a un consumo a largo plazo.

El Extracto Foliar de alfalfa puede representar un suplemento nutritivo que vendría a adicionar a las raciones de cereales, muy beneficioso para la salud humana en los países en vía de desarrollo. Permitiría el mejoramiento del desarrollo físico e intelectual, en el caso de los niños y por consecuente, la calidad de vida y la futura productividad de estas poblaciones.

Su proceso de fabricación simple y cómodo (hasta 5 euros / año /niño). Las fuentes foliars son enormes (mas que la de los granos) se pueden renovar y son inagotables. **La utilización de los EF de alfalfa nos deja la esperanza que las poblaciones que sufren económicamente podrían ser capaces de apañárselas fabricando ellas mismas sus Extracto Foliar** a partir de hojas de vegetales verdes locales utilizando el co-producto después de machacar. (Residuos fibrosos y suero para el desarrollo de su pequeño ganado por ejemplo).

Leaf for Life estableció una bibliografía importante sobre los resultados muy alentadores obtenidos con los Extractos Foliare de origen artesanal, principalmente como suplo nutricional en las raciones de los niños.

Con un concentrado industrial cuya calidad es controlada, ofrece una seguridad de fabricación y de conservación mas elevada; L’APEF ha confirmado la eficacia de los Extractos Foliare en el caso de los niños de seis meses a 6 años y de las madres en el Nicaragua, en el caso de los adultos en China y ancianos en Rumania.

En los países desarrollados, el concentrado de alfalfa podría permitir de luchar contra la malnutrición u contra una alteración en general (cansancio, agotamiento físico y mental, periodo de convalecía...) debida a un desequilibrio en la alimentación moderna. Todos estos estados tienen en común exceso de radicales libres por hiperoxidación y acidificación del medio interior. Ahora bien el Extracto Foliar es rico en antioxidantes (Vitamina A y E, “flavonoide”, “selenium”, zinc, cobre)

Los Extractos Foliare como complementos nutricionales serian susceptibles de contribuir en el mejoramiento de la salud de los mal nutridos y de las poblaciones pobres, estableciendo de

nuevo un equilibrio alimenticio. Introducido de manera diversas en la alimentación, podrían también ser muy útiles en los países industrializados como factores estimulantes y equilibrantes.

5.2 Expectativas y estrategias de desarrollo.

5.2.1 Extractos foliares: estudio nutricional

L'APEF estableció dos etapas para estudiar los extractos foliares en su valor nutricional en la alimentación humana.

- **Fortalecer la eficiencia de los extractos foliares**

- Comparación entre los resultados obtenidos con los de la asociación Leaf for Life.
- Presentar en los medios científicos.
- Observación de los resultados.

Como lo hemos visto anteriormente, esta fase ya se realiza pues los ensayos comparativos realizados hasta ahora (10 por lo menos) han demostrado en su totalidad la eficacia de los extracto foliar contra la anemia (la tasa de hemoglobina siendo el inicio criterio tomado en cuenta en esta primera etapa).

- **Confirmar científicamente el interés de los ext. foliar es en la nutrición.**

La etapa siguiente es la confirmación científica de los extractos foliares. Esta etapa va a asegurar por el estudio en el CHU (centro hospital universitario) de Reims bajo la dirección de los profesores **J.C. Etienne, S Kochmann, M. Lentenegger, H. Choisy, P. Bouchot y Dr. Kariger**, sobre la bio-disponibilidad en el ser humano sano de 3 elementos importantes: la proteína, el hierro y el calcio.

Dos proyectos se desarrollan en al Malí (con la iniciativa del ministerio de la salud y el apoyo de la orden de Malta) y en Méjico (con la asociación Franco-Mejicana y belga de beneficencia de Méjico) El programa para los dos casos es al mismo:

- Una organización se interesa a los Extractos Foliares y desea estudiar los efectos en una población mal nutrida una meta de desarrollo local a medio plazo.
- L'APEF propone un plan de colaboración y proporciona gratuitamente los concentrados foliares necesarios (sin contar el transporte) como las indicaciones sobre el producto y su modo de empleo.
- La organización maneja, bajo su responsabilidad, con sus propios nutricionistas y médicos, un estudio como suplemento durante varios meses en un grupo de bebés, niños, madres y ancianos.
- El control es sencillo: balance general de salud para cada persona, media de hemoglobina antes y después de las pruebas, observación de las experiencias durante el estudio (tipo, frecuencia, duración) principalmente en el caso de las diarreas, trastornos respiratorios o los trastornos de la vista.

Al final de la experimentación, los mejoramientos constatados deben entrenar a la adhesión de los responsables para iniciar un programa complementario que tendrá como meta la auto-producción a partir de los vegetales verdes locales adaptables a las condiciones agrícolas.

5.2.2 Los EF en los países en vía de desarrollados.

La solución para erradicar la malnutrición no puede apoyarse y independizarse en la importación de alimentación. **Pasa obligatoriamente por el auto-sostenimiento alimenticio de cada gran zona de consumo.**

Así para lograr el desarrollo de los Extractos Foliare, tiene que establecer una auto producción lo mas cercana posible a las regiones necesitadas y en las grandes agrupaciones humanas.

Dos métodos son posibles:

- **método artesanal:**

Este metodo es aconsejado en el caso de pueblos donde la vegetacion es normal y donde el cultivo de alfalfa o de otro vegetal verde es posible, porque se puede adaptar al medio socio-economico.

Es un factor de actividad: el taller artesanal necesita 3 personas y agricultores que cultivan el vegetal.

-Una forma de cooperativa puede establecerse

-El material, muy sencillo, puede fabricarse o obtenerse en el mismo país

-El producto derivado o co-producto, puede utilizarse para los animales (en particular conejos)

-La producción de extractos foliares (bajo la forma de una masa o Materia seca) es baja (4 a 5kg/día de MS) Sin embargo permite complementar 400 a 500 raciones.

La actividad generada permite la creación de una micro sistema económico. El terreno, la cosecha, el taller, la venta, con una concepción donde cada actor puede situarse, encontrar su retribución u a su vez su motivación.

- **Método industrial:**

Para solucionarse el abastecimiento en los lugares muy poblados y donde el clima es seco, hay que instalar pequeños empresas en medio de las tierras fértiles e irrigadas, pues, la necesidad en Extractos Foliare es mas importante.

El esquema es el siguiente:

-Una zona de abastecimiento organizada con los agricultores (puede organizarse una cooperativa)

-Una empresa pequeña de extracción de manera sencilla fácil de explotar produciendo el Extracto seco (mezclado ya o no todo tipo de harinas, papillas, mazamoras, o productos locales bajo la forma de productos listos para consumirse). Como el co-producto fibroso susceptible de ser utilizado para la alimentación de los animales.

De sea manera se establece un conjunto industrial, generador de trabajo, asegurando la auto suficiencia regional de alimentos con Extracto Foliar, con, paralelamente, una pequeña industria de alimentación animal susceptible de desarrollar las crías locales.

5.2.3 Producción de Extractos Foliare en Francia

El desarrollo del consumo de extractos foliares no se podrá realizarse sin el apoyo y el acompañamiento de países desarrollados y en particular de Francia. No se podrá en un principio

pasarse de una importación importante de Extractos Foliare para lanzar el consumo y responder a necesidades locales. Existen tres casos donde consideramos la producción francesa indispensable

- **Promoción de los extractos foliares y desarrollo del consumo**

Para poder ser admitidos, los extractos foliares tienen que hacer la prueba de sus capacidades a la hora de reducir o eliminar las secuelas debidas a una malnutrición. Por un principio hay que convencer médicos y en particular al personal de salud encargado de programas de complementación, pero también al nivel económico y político, a los que deciden.

La mejor manera de conversar es de hacer una demostración con ensayos nutricionales y médicamente controlados, como con la distribución en comedores orfanatos... etc.

Pueden pasar varios años entre esta fase de persuasión con Extractos Foliare provenientes de Francia y la situación de auto-suficiencia.

- **Intervenciones de urgencias.**

En el caso de guerras, crisis políticas, sequías, mala cosecha, la comunidad internacional y las ONG intervienen generalmente con la distribución de cereales provenientes de la cantidad disponible en el mundo: Los Extractos Foliare constituyen en excelente complementos de granos. Son fácilmente transportables y almacenados. Se puede imaginar un almacén de Extractos Foliare para intervenciones de tipo urgente en la espera de una solución.

- **Intervenciones paliativas.**

Hay regiones donde, por razones diversas, (mala organización del país, grano pobreza, condiciones climáticas externas), la auto suficiencia es imposible antes de varios años, existiendo sin embargo millones de personas con carencias, Una intervención casi permanente sería indispensable.

Hoy en día, solo 3 empresas del grupo *France Luzerne* producen extractos foliares en el mundo: 12000 toneladas por año reservadas a la alimentación de los animales. En la hipótesis que todas las empresas sean equipadas para proceder a la deshidratación la capacidad representaría entonces 100000 toneladas de Extractos Foliare mas o menos. Esta cantidad cubriría las necesidades de 30 millones de personas (a razón de 2.5-3.5Kg /persona / año) Ahora bien, existen por lo menos 2 millares de personas con carencias en el mundo.

- **Perspectivas para la industria francesa:**

Se puede imaginar que el valor añadido originado por la producción d'extracto foliar podría incitar nuevas creaciones de empresas, aunque la deshidratación clásica actual en francesa se preocupa y se interroga sobre su futuro.

En lo que concierne la instalación de empresas e los países en vía de desarrollo Francia podría tener un papel importante por que la empresa *France Luzerne* desarrolla actualmente este proceso en el mundo. Esta sociedad podría exportar sus capacidades, sus técnicas, sus avances han la ingeniería para desarrollar la creación de empresa.. Participaciones financieras podrían plantearse y que se aplica perfectamente instituir lazos con organizaciones locales.

Se puede imaginar que los Extractos Foliare tengan perspectivas interesantes en los países desarrollados introduciéndose en el mercado ahora hay un gran desarrollo de complemento nutricionales o en nutrí terapias.

EPILOGO

En homenaje al profesor Henri LESTRADET, defensor del proyecto; citaremos a continuación el artículo sobre los extractos foliares en nutrición que había redactado en Febrero 1996, y que se aplica perfectamente como conclusión de éste informe.

“mas de la mitad de la población mundial ve su salud, y hasta su sobre vivencia, amenazada por tres grandes carencias nutricionales:

- La carencia en proteínas, asociada o no, a una carencia calórica, y al origen de trastornos del crecimiento y de la inmunidad.
- La carencia en vitamina A, que toca a mas de millones de niños y causa de mas de la mitad de caos de ceguera en todo el mundo. La hipovitaminosis A fue definida por la OMS, después de la desnutrición calórico o nitrogena, como el segundo objetivo prioritario.
- La carencia el hierro, mas presente todavía, pues la UNICEF, cuenta medio millar de niños sufriendo de anemia crónica, con todas sus consecuencias en trastornos inmunitarios y retrasos en el desarrollo y crecimiento, y también, desgraciadamente retrasos de orden mental.

Desde hace años, un programa de lucha contra estas tres carencias fue establecido por la OMS. Pero la demanda es considerable, los costos enormes y la ayuda que pueden venir solamente de países “ricos”, será de todas maneras insuficiente para satisfacer a la totalidad de los casos.

Por otro lado es solamente un medio de corto plazo, pues la solución durable reside en la autosuficiencia alimenticia.

Desde hace varios años, científicos ingleses han explotado una pista original de producción de proteínas, de vitamina A, de hierro y también de calcio; y eso por medio de fuentes vegetales, hoy en día esa fuente no ésta explotada lo suficiente sobretodo que es una fuente que nunca se gastara; las hojas y los vegetales proporcionan al ser humano muchas ventajas que todavía no se han explotado.

Así es que se extrae de los vegetales y se elimina a su vez el sobre celulósico, para recoger las proteínas, la vitamina A, el hierro (a los cuales se añade: el calcio, el magnesio y el ácido fólico), y se vuelven digestibles para el ser humano. Esta extracción indispensable puede ser efectuada de manera industrial, con un costo muy cómodo, o de manera artesanal fácil de establecerse y desarrollarse.

Se hicieron estudios con resultados bastante interesantes; éstos tienen que seguir haciéndose y con una óptica mas científica, teniendo en cuenta los problemas de aceptación de los extractos foliares, industriales o artesanales, y teniendo en cuenta las costumbres culinarias y culturales de las poblaciones, especialmente en el caso de los niños.

De todas maneras, ahora que las técnicas están desarrolladas y establecidas, y que los primeros resultados son alentadores, parece urgente realizar una investigación aplicada y bien estructurada, llevada a cabo con método y determinación, pero también con entusiasmo pues lo que esta en juego: el problema de mal nutrición en el mundo, es considerable.”

Profesor Henri LESTRADET.

Ex miembro de la Academia Nacional de Medicina.

Ex presidente de la Sociedad Francesa de Nutrición.

ANEXO 1

Personas perteneciendo al mundo medico y /o científico que han apoyado el proyecto de los extractos foliares.

Homenaje a:

Pr. Henri LESTRADET Defensor fervoroso del proyecto, muerto en Julio del 1997.
Ex miembro de la Academia Nacional de Medicina.
Ex miembro de la Sociedad Francesa de Nutrición.

Consejeros científicos de la asociación:

Pr. Julien COLEOU Miembro de la academia de agricultura.
Instituto nacional de agronomía Paris-Grignon.

Pr, Jean-Claude DILLON Ex director de l'ORSTOM nutrición DAKAR
Profesor de nutrición en "l'institut des Cordeliers" de Paris.

Dr.Christian RECCHIA Medico nutricionista
Presidente de "Centre d'Etudes et de prospective sur les vulnérabilités
humaines"

Centre Hospitalier Universitaire de Reims.

Pr. Jean-Claude ETIENNE Presidente de la CME del CHU
Diputado de la Marne
Vise-presidente del consejo regional.

Pr, Serge Kochmann Exdecano de la facultad de medicina
"Conseiller General". "Adjoint au Maire" de Reims.

Miembros del comité de pilotaje del proyecto de los extractos foliares en el CHU.

Pr. Marc LEUTENEGGER Jefe del servicio diabetología – nutrición
Coordinador del comité de pilotaje del proyecto.

Pr.Henri CHOISY Director del laboratorio de fármaco-toxicológico.

Pr.Philippe BOUCHET Laboratorio de botánica- facultad de farmacia.

Dr. Eric KARIGER Salud publica – jefe de proyecto "extractos foliares"

ROUMANIE

Pr. Corneliu ZEANA Jefe del servicio cardiológico al hospital de urgencia de Bucarest.

Pr, Targoviste IONESCU Jefe del servicio diabetología.

Dr. Gabriela ZEANA Jefe de servicio a la búsqueda de medicinas industriales.

NICARAGUA

Pr. Josefina BOMILLA Salud publica – Facultad de medicina Managua.

Dr. Petrolina TERAN Pediatra – nutricionista
Responsable medical del proyecto SOYNICA.

CHINA (universidad agrícola de China en Pekín)

Pr. Peiyu GUO Presidente de “Chinese Leaf Protein Preparatory association”
Ex vise-presidente de la universidad agrícola de Pekín.

Pr. Lujia HAN Jefe del instituto de alimentos non convencionales.

Pr Xiangyang LIU Instituto de alimentos non convencionales.

Pr. Yong DENG Ciencias alimentarias.

ITALIA.

Pr. Paolo FANTOZZI Director del instituto de industria agrícola de la universidad de Pérouse
“Chaire” de tecnología alimentaria.

Dr. Luigi MONTANARI Biotecnología
(la universidad de Pérouse colabora con la asociación del proyecto de la China)

ANEXO 2

METODO PARA DOSAR

De los componentes nutricionales y tóxicos

Rubro	
Humedad	Segunda directiva CEE 71/393
Proteínas Dumas	AFNOR V18-120 (marzo 1997)
Proteínas Kjeldahl	Directiva CEE 93/28
Fibras (celulosas)	Método Weende (norma AFNOR V03-040 y cuarta directiva CEE)
Mat. Mineral- Ceniza bruta	Norma AFNOR NF V18-101
Mat. Grasa	Segunda directiva CEE, proceso A
Caroteno Caroteno- xantofila	Método de base AOAC 1980-43.018 modificado Método recomendado BIPEA n AC 81.M 85.10
Vitamina A y vitamina E	Norma AFNOR NF V18-402 (1997)
Amino ácidos	Norma AFNOR NF V18-113 (menos triptófano) Norma AFNOR V18-114 (dosis del triptófano)
Minerales	Segunda directiva CEE y NF V18-106 (fósforo) NF V18-108 (calcio) 8ta directiva CEE (cobre, manganeso, Zinc y hierro) 4ta directiva CEE (magnesio) 1ra directiva CEE (sodio)
Aflatoxinas	Método AOAC modificado por HPLC
Bacteriología	Norma Francesa 4833. julio 1991 (cuenta de micro organismo) NF V08-017, junio 1980 (coliformes fecales E. Coli) NF V08-019, diciembre 1985 (clostridium perfringens) NF V08-014, enero 1984 (tsphycoccus aureus) NF ISO 6579 (salmonela)
Metales pesados	Método interno al laboratorio de higiene y búsqueda en salud publica- facultad de medecina- Nancy Mineralización por vía húmeda en HNO3 y H2SO4 Dosis por ICP- masa
Pesticida	Método interno en el laboratorio de higiene y búsqueda y búsqueda en salud publica – facultad de medicina – Nancy Dosis de los pesticidas organochloré por CPG/ECD Dosis de los pesticidas órgano phosphorés por CPG/NPD

ANEXO3

Abely M., 1995

Rapport bibliographique: interets nutritionnels des extraits foliaires dans l'alimentation humaine. Proteínas foliaires. Complements nutritionnel chez l'enfant. Centre Hospitalier Universitaire de Reims.

Bourdon D., Perez J.M., Henry, Y. Et Calmes R.. 1980

Valeur energetique et azotée d'un concentré de protéines de luzerne, le PX1 et utilisation par porc en croissance- finition.

Journées Rec., Porcine en France, 227-244

Brown L. Et Pollitt E., 1996

Malnutrition, pauvreté et developpement intellectuel.

Pour la science, 223, 90-94

Garr J.R. et Pearson G., 1974

Nutritive value of lucerne leaf-protein concentrate and seed.meal as protein supplements to barley diets for growing pigs.

Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 34,95

Chanarin I. 1988

Anemias and coagulacion disordes of nutritional origin.

In: Nutrition in the clinical management of disease (2nd Ed)

Dickerson, hodder y Stoughton Eds, Londres, pp 281.

Chwang L.C., Soemantri A.G. et Politt E., 1988

Iron supplementation and physical growth of rural indonesian children.

Am, J. Clin., 47, 496-501.

CNRS – CNERVA, 1992

Apports nutritionnels conseillés pour la population francaise.

DevadasR.P. et Murthy N.K., 1978

Biooical utilisation of B-carotene from Amaranth and leaf protein in preschool children.

World Review of nutrition and dietetics, 31, 159-161.

Douillard R., 1981 Composés proteinesfoliaires etv alimentation,

In: Gauthier – Villars ed. Costes, Paris, 69-91.

FAO/OMS, 1992

CIN – FAO – OMS

FAO/WHO, 1988

Requierments of vitamine A, folate, iron and B12.

FAO, Rome, Report number 23.

- Gastineau I. Et de Mathan o., 1981
 La préparation industrielle de la protéine verte de la luzerne.
 C. proteines foliaires enalimentation.
 In: Gauthier-Villars ed. Costes, Paris, 159-182.
- Georgescu et Nanu, 1997
 Rapport IOMC n262, Janv. 97
- Guha B.C., 1960
 Leaf proteins as human fofo
 The Lancet, 1726, 704-705.
- Le Goff L., 1997
 Encyclopédie de l'alimentation biologique et de l'équilibre nutritionnel.
 Nourrir la vie.
 Ed. Roger Jollois.
- Lowe C.A., 1992
 L'effet d'une supplémentation d'extraits foliaires sur les taux d'hémoglobine chez les enfants malnutris
 en Bolivie: une étude pilote.
 Rapport Leaf for Life.
- Mathur B., 1996
 Jaipaur anganwadi feeding programme with leaf concentrate (1993-1993).
 Find your Feet in collaboration with the society for development of Appropriate Technology (SOTEC,
 Bareilly), projet report, p94.
- Mauries M., 1994
 La luzerne aujourd'hui.
 Ed France agricole, pp 17-131
- Muller J.C., Denys D., Monbrun M.D. et Labre., 1989
 La luzerne en Champagne crayeuse.
 Incidence de la culture sur l'environnement: éléments de reflexion.
 Rapport de l'INRA, Travaux de la station publication n168.
- Myer R.O. et Cheeke P.R., 1975
 Alfalfa meal nd alfalfa protein concentrate by rats.
 J. Animal Sci., 500-508
- Olatunbosun D.A., Adadevoh B.K. et Oke O.L., 1972
 Leaf protein A new source for the management of protein calorie malnutrition in Nigéria.
 Nigériia Med. J., 2, 195-199.
- Passmore R. Et Easwood M.A., 1986
 In: Davidson and Passmore "Human nutrition and dietetics" Churchill, Livingstone, Edinburgh.

Peiyu G., 196

Second report on leaf protein nutrition trails in China.
Chinese preparatory association of leaf protein.

Pirie, 1940

Leaf concentrate – Some history
Find Your Feet LTD, 1990.

Pollitt E., Saco-pollitt C., Leible R.L. et Vitieri F.E., 1986

Iron deficiency and behavioural developments in infants and preschool children.
Am. J. Clin. Nutr., 43, 555-565.

Shat F.H., Salam sheik A., Farruckh N. Et Rasool A., 1981

A comparison of leaf protein concentrate fortified dishes and milk as supplements for children with nutritionally inadequate diets, Qual. Plant.
Plants Fofos Hum. Nutr., 30, 245-258.

Singh N., 1971

Feeding trials with children.
Its agronomy, preparation, quality and use. }
In: Pirie NW ed. Leaf Protein, Oxford, 131-134.

Sommer A., Katz J. Et Tarwotjo I., 198

Increased risk of respiratory disease and diarrhoea in children with pre-existing mild vitamin A deficiency.
Am. J. Clin. Nutr., 40, 1090-1095.

Teran Hidalgo P., 1996

Utilisation de l'extrait foliaire concentré dans le traitement de l'anémie chez les femmes et les enfants d quatre centres d'alimentation a Managua: une expérience communautaire.
Rapport de l'association SOYNICA.

Osborn et Wakeman 1920

Leaf concentrate- Some history
Find Your Feet LTD, 1990.

Waterlow, J.C., 1962

The absorption and retention of nitrogen from leaf protein by infants recovering from malnutrition.
Brit. J. Nutr., 16, 531-540.

Zeana, C., Bogdan C. Et Olaru D., 1996

Foliary Alfalfa extract as nutritive adjuvant for elderly.
IIIrd Congress of the International Association of Gerontology European Region. Clinical section.