



El Investigador

ISSN N: 1390 – 4833

Revista

EL INVESTIGADOR

REVISTA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

ISSN N: 1390 – 4833
Indexada a LATINDEX Folio 18106

Semestral

Volumen 2

Número 2
Agosto 2010

EDITORA

Universidad Técnica del Norte - UTN
Ciudadela Universitaria, Av. 17 de Julio, Barrio El
Olivo.

Telf. 06-2609082 Fax. 06-2955833

www.utn.edu.ec

Email: cuicyt@utn.edu.ec

Ibarra - Ecuador

RECTOR

Dr. Antonio Posso S.

EDITOR JEFE

Dr. Miguel Naranjo Msc.
Vicerrector Académico

COMITÉ REVISORES

-Dr. Miguel Naranjo
-Ing. Carlos Cazco Msc. CUICYT
-Dra. Mariana Oleas Msc. CCSS
-Dra. Lucía Yépez FICAYA
-Dra. Soraya Rhea FACAE

-Lic. Marcelo Almeida Msc.
ACREDITACION UNIVERSITARIA

EDICIÓN DE TEXTOS

Lic. Marcelo Gudiño

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Imprenta Universitaria

LISTA DE COLABORADORES

Ing. Carlos Cazco MSc.
Biólogo Galo Pabón G.
Ing. Tania Oña R.
Dra. María Luisa Egas Estrella
Dr. Miguel Naranjo Toro
Dr. Luís Muñoz Herrería
Lic. Rocío Castillo
Ing. Miguel Aguirre
Ing. Gerardo Collahuazo
Ing. Com. Marcelo Quelal López

Traducción: Centro Académico de Idiomas (CAI)

PRESENTACIÓN

La Universidad Técnica del Norte, primera institución de educación superior en la región norte del país, viene desarrollando importantes proyectos de investigación que van a beneficiar a los sectores sociales, productivos y de servicios de la sociedad imbabureña y de esta región.

La Revista “El Investigador”, Número 2 recoge los informes científicos de proyectos realizados en el periodo 2007- 2009 sobre temáticas que abarcan desde el área agrícola con estudios sobre la producción de plantas medicinales y el descubrimiento de nuevas variedades de he-lechos. El área que corresponde a salud expone trabajos de investigación sobre la anemia en lactantes, los problemas de suicidio en adolescentes y sobre la contaminación de las aguas por efecto de los plaguicidas en las plantas florícolas en el Cantón Cayambe.

En esta oportunidad también ha merecido especial atención el rescate de valores culturales y turísticos del cantón Otavalo, a través de un estudio que pone al descubierto sus maravillas tradicionales.

En el área tecnológica se han enfocado estudios sobre la conservación del ambiente mediante la construcción de un prototipo de karting que funciona a base de bioetanol y también en la utilización de los medios tecnológicos en las escuelas primarias como instrumento de enseñanza aprendizaje y finalmente se ha realizado un estudio del impacto en la economía de Imbabura y la región por efecto de los cambios económicos mundiales como son la glo-balización.

Se espera que los resultados, conclusiones y recomendaciones de estas investigaciones sir-van para apuntalar un desarrollo de la provincia y región norte con el objetivo de ir constru-yendo una economía sólida, autosustentable y sostenible.

No está por demás hacer un llamado a la comunidad universitaria a continuar desarrollando procesos investigativos multi y transdisciplinarios para integrarlos a la enseñanza ya que es la única manera que esta institución de educación superior vaya cualificando su potencial creativo en beneficio de los sectores sociales y productivos de la sociedad imbabureña y región norte del país.

El Editor

Sumario

-Producción y Conservación de Plantas Aromáticas.	7
-Pteridophyta Imbabura: Colecta, caracterización, catalogación y manejo de helechos en la Provincia de Imbabura	24
-Anemia ferropénica y aportes de hierro en niños niñas de cinco meses a doce años de edad	37
-Fabricación de un Karting y la Determinación de la mezcla óptima de Etanol y gasolina usada como combustible	48
-Diseño de un sistema para el mejoramiento del aprendizaje en escuelas y colegios a través de medios tecnológicos	56
-Análisis de la forma cómo las empresas de Imbabura se preparan para enfrentar la globalización.	63

PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS AROMÁTICAS

*Ing. Carlos Abdón Cazco Logroño
Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales
Escuela de Agropecuaria
Ciudadela Universitaria, Barrio El Olivo, Ibarra Ecuador
carloscacol@yahoo.com*

*Recibido: 20 de octubre 2009
Aprobado: febrero 2010*

Resumen

Se propone esta investigación en vista de que en las Provincias del Norte del Ecuador: Imbabura, Carchi, Esmeraldas y Sucumbíos se encuentran cultivadas en huertos caseros las plantas aromáticas y medicinales, que suplen las necesidades alimenticias y medicinales usando el conocimiento tradicional, su alta tasa de pérdida de la biodiversidad biológica, erosión genética y destrucción de los bosques naturales.

El ensayo estuvo ubicado en la Granja Experimental “La Pradera”, Lote C-8, parroquia Chaltura, Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura, con una altitud de 2.350 m.s.n.m., precipitación de 582,2 mm/año, temperatura de 17,1oC y 60% de humedad relativa. Se estudiaron a las plantas aromáticas: orégano (*Origanum vulgare*), manzanilla (*Matricaria recutita*), toronjil (*Melissa officinalis*), menta (*Mentha piperita*), cedrón (*Lippia citriodora*), Hierbabuena 1, Hierbabuena 2 (*Mentha spicata*), Borraja (*Borrago officinalis*), Mosquera (*Croton sp.*) y Llantén (*Plantago major*), establecidas en platabandas experimentales de 20 m² (0.80 x 25.0 m) que tuvieron un buen establecimiento y desarrollo bajo las condiciones climáticas y edáficas de la Granja “La Pradera”. Las variables que se evaluaron fueron el rendimiento en verde y en seco del follaje, el tiempo de secado al ambiente y su conservación.

Palabras Claves:

Biodiversidad, bosques, plantas aromáticas, plantas medicinales, platabandas, Plantas ornamentales.

Abstract

It is proposed this investigation in view of the North provinces of Ecuador: Imbabura, Carchi, Esmeraldas and Sucumbios they are cultivated in home orchard the aromatic and medicinal plants that supply the medicinal and feeding necessities using the traditional knowledge, its high rate of loss the biological biodiversity, genetic and destruction of natural woods.

The essay was placed in the Experimental Farm "La Pradera", Lot C-8, parish Chaltura, Cantón Antonio Ante, Province of Imbabura, with an altitude of 2350 meters over sea level, precipitation of 582.2 mm/year, temperature of 17, 1°Celsius and 60% of relative humidity. They studied to the aromatic plants: oregano (*Origanum Vulgare*), camomile (*matriacaria recutita*) melissa (*Melissa officinalis*), mint (*Mentha piperita*), lemon verbena (*lippia citriodora*), lemon grass 1, lemon 2 (*menta spicata*), borage (*Borrago officinalis*), Mosquera (*Croton sp.*) and plantain (*Plantago major*), established in experimental of 20 square meters (0.80 x 25.0 m) that had a good rooting and development under the climatic and soil conditions of the Farm "La Pradera". The variables that were evaluated were the performance in green and in dry of the foliage, the time of drying in the environment and its conservation.

Key words: aromatic, medicinal plants, conservation, biodiversity

1.-Introducción

El objetivo de la presente investigación es evaluar la producción y conservación de plantas aromáticas en la granja experimental "La Pradera".

En el Ecuador y específicamente en las Provincias de la Región Norte (Imbabura, Carchi, Esmeraldas, Sucumbíos), formando parte de su biodiversidad, se encuentran las plantas aromáticas y medicinales, cultivadas en huertos caseros, así como también en bosques tropicales húmedos de la Costa y Amazonía, bosques secos de la Costa y bosques montanos del interandino y estribaciones de los Andes.

Hoy en día, existe la tendencia de suplir las necesidades alimenticias y medicinales de la población mediante el aprovechamiento de los recursos nativos orgánicos, usando el conocimiento tradicional sobre su utilización y sistemas de cultivo en las comunidades nativas, llegando a observar que un 80% de la población mundial cura sus enfermedades con medicinas desarrolladas a partir del conocimiento indígena tradicional (Castillo R, 1997).

A pesar de esta importancia mundial y regional, en el Ecuador existe una alta tasa de pérdida de la biodiversidad biológica, debido principalmente a la destrucción de los bosques, causada por la invasión a las áreas naturales, conversión de los bosques a pastos o cultivos, inseguridad en la tenencia de la tierra, etc. La tasa de deforestación se estima que alcanza un 2.3%, equivalente a la pérdida de 3.400 kilómetros cuadrados de bosques por año. La erosión genética también está relacionada con los cambios climáticos registrados en los últimos años, la introducción de especies ajenas, sobreexplotación de especies vegetales y la contaminación ambiental. Lamentablemente, a todos estos procesos se incluye además la pérdida del conocimiento tradicional y se calcula que solo durante esta generación se perderá la mitad de todo nuestro conocimiento acumulado a través de los siglos.

2.-Materiales y Métodos

1. Caracterización del Área de Estudio:

La investigación se desarrolló en el Lote C-8 de la Granja “La Pradera”. Las características de la localidad fue la siguiente:

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	Chaltura
Altitud:	2.350 m.s.n.m.
Precipitación:	582,2 mm/año
Humedad relativa:	60 %
Temperatura:	17,1 ° C
Longitud:	78° 11' 00" Oeste
Latitud:	00° 22' 00" Norte (Anexo No 1. Mapa de ubicación)

2. Materiales:

a) Equipos:

- * Bomba estacionaria y redes de riego
- * Tractor
- * Bomba de aspersión a motor
- * Balanza
- * Secadores de hierro
- * Selladores eléctricos de plástico
- * Altimetro
- * Cinta métrica (50 m)
- * Piola
- * Estacas
- * Azadillas
- * Rastrillos diente largos
- * Podadoras
- * Clavos
- * Botes de plástico (100 y 200 litros)
- * Baldes (10 litros)
- * Guantes (3 pares)
- * Traje de protección
- * Botas
- * Mascarillas
- * Postes de madera

b) Agroquímicos:

- * Semillas
- * Material vegetativo (aromáticas)
- * Insecticidas
- * Fungicidas
- * Fertilizantes químicos
- * Materia orgánica
- * Bioestimulantes

c) Otros:

- * Material de oficina
- * Cámara fotográfica
- * Libro de campo

3.-Metodología: Experimental en campo con especies aromáticas

Factor en estudio:

1. Especies Aromáticas:

CEDRÓN



HIERBABUENA 1



ORÉGANO



MENTA



TORONJIL



MANZANILLA



MOSQUERA



BORRAJA



LLANTÉN



4. Tamaño de las Parcelas y sus Distancias:

Tamaño de platabanda: 0.80 m x 25.0 m. (20 m²).

Variables y métodos de evaluación:

- 1) Rendimiento en Verde: Se evaluó el peso de materia verde (biomasa) de las plantas aromáticas por unidad de superficie.
- 2) Rendimiento en Seco: Se evaluó el peso de materia seca (biomasa seca) de las plantas aromáticas por unidad de superficie.

3) Tiempo de secado al Ambiente: Se registró el tiempo desde que la materia verde (biomasa) fue colocada en los secadores de metal hasta alcanzar el secado del follaje.

4) Proceso de Conservación: Se consideraron los procesos de enfundado, peso, sellado y etiquetado.

5. Manejo Específico del Experimento

a. Ubicación del ensayo: las platabandas se realizaron en el Lote C-8 ubicado en la Granja “La Pradera” en la parroquia de Chaltura (Imbabura), entre los meses de marzo y abril del 2008; área que se caracterizó por tener un clima templado seco y un suelo con textura franco arcilloso.



b. Recolección de material vegetativo de especies aromáticas: se realizó en sitios de la Provincia del Carchi, Imbabura y Pichincha.

c. Preparación del Terreno: el suelo se preparó con arado y mullido con rastra acoplados al tractor.

d. Formación de platabandas: se formaron 10 platabandas sobre el suelo de 20 cm. de alto, 0,80 por 25.00 m. de ancho y largo, respectivamente. Entre platabandas se dejó un espacio de 0.50 m. que formaron las calles del experimento.



e. Fertilización y enmiendas orgánicas: antes de la preparación del suelo, se depositó una capa de materia orgánica y en las platabandas se corrigieron la fertilidad con abono químico.



f. Riego: antes y después de la siembra de las semillas o material vegetativo de las plantas aromáticas, se aplicó riego por goteo a través de manguerillas localizadas sobre las platabandas.

g. Desinfección de la semilla y de material vegetativo: la semilla de manzanilla estuvo desinfectada (sobres cerrados); mientras que los rizomas, esquejes, tallos e hijuelos se desinfectaron con una solución de vitavax + captan.

h. Siembra: se depositaron las semillas en los surcos realizados en las platabandas para luego cubrirlas con una pequeña capa de suelo. En el caso del material vegetativo (hijuelos, rizomas, estolones, acodos, esquejes y estacas) se depositaron en el suelo de las platabandas realizando un pequeño hoyo.



i. Cubrimiento de platabandas: las semillas sembradas en las platabandas fueron cubiertas con zarán de color verde, para proteger, mantener la humedad del suelo y obtener buena germinación de las semillas.

j. Riegos de mantenimiento: se procedió a mantener húmedas las platabandas hasta conseguir la capacidad de campo del suelo.

k. Labores Culturales: en forma manual en un inicio y con hazadillas y rastrillos luego, se procedió a realizar las labores de deshierbe y rascadillo de las plantas.

l. Controles fitosanitarios: se aplicaron los insecticidas, fungicidas biológicos (extractos de ajo e higuera)

+ cúpricos) para controlar los insectos y enfermedades observados en el suelo (*Fusarium* sp., *Phytium* sp., *Rhizotonia* sp.) y en las plantas (pulgones, trips, mosca blanca).

6. Observaciones y métodos de Evaluación:

a. Emergencia de Plantas: se determinó a partir de la colocación de las semillas y material vegetativo en las platabandas hasta observar su emergencia y crecimiento.



b. Altura de planta: se evaluó este factor cuando las plantas aromáticas iniciaron su floración; las mediciones se realizaron con una cinta métrica desde la base del tallo al ápice del follaje de la planta.

c. Materia Verde (Biomasa): Se evaluó el peso de materia verde (biomasa) de las plantas aromáticas por unidad de superficie.



d. Tiempo de secado al ambiente (Secadores metálicos): se consideraron los días que el follaje (biomasa) pasó en las bandejas de los secadores de metal hasta el secamiento del mismo y que alcancen el 14% de humedad, aproximadamente.



e. Materia Seca: Se evaluó el peso de materia seca (biomasa) de las plantas aromáticas por unidad de superficie (14% humedad).



f. Materia Seca Seleccionada: Se evaluó el peso de materia seca (biomasa) de las plantas aromáticas por unidad de superficie, después de su secado en los secadores.



g. Proceso de Conservación: El material seco (hojas) se colocaron en fundas plásticas, luego se registró su peso, el sellado y el etiquetado.



Los datos se anotaron en el libro de campo.

4.-Resultados y Discusión

Las condiciones ambientales que se presentaron en la Granja La Pradera, durante la investigación, se pueden considerar normales. La temperatura se mantuvo en un rango de 9° a 16° C, con un promedio de 14° C; la humedad relativa tuvo una fluctuación de 60 a 70%; la luz solar y su intensidad fueron variables

por cuanto se tuvieron días soleados y días nublados; sin embargo las semillas y plantas no fueron afectadas por este factor. En los días soleados, se observó un rápido secamiento del suelo de la parte superior de las platabandas, donde se depositaron las semillas y material vegetativo de las plantas aromáticas; sin embargo, el cubrimiento con “zarán” de color verde y la aplicación de agua por goteo a través de las manguerillas permitieron mantener con suficiente humedad, germinar y emerger las semillas y plantas en el suelo. Durante los meses de experimentación (abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre del 2008), en el sector de la Granja no se hicieron presente precipitaciones (lluvias).

Se trabajó en un suelo con textura franca, de fertilidad media en nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica, y con un pH de 6.5. En la preparación del suelo y la formación de las platabandas se realizaron las correcciones de fertilidad con fertilizantes hidrosolubles (nitrofoska) y humus de lombriz.

Emergencia de plantas:

En el suelo de una platabanda se depositaron las semillas de manzanilla y cubiertas con una capa delgada de tierra; en las demás platabandas se formaron pequeños hoyos en donde se depositaron el material vegetativo (hijuelos, estacas, esquejes, estolones) del toronjil, borraja, orégano, hierbabuena, menta, mosquera, llantén, hasta obtener su germinación y emergencia.



La emergencia de la manzanilla se alcanzó entre los 10 a 15 días; en cambio, los materiales vegetativos de las otras aromáticas se establecieron en el suelo entre los 30 y 45 días, momento en el que se aprovechó aplicar extractos de ajo e higuera para controlar *Fusarium* sp. *Phytium* sp., *Rhizoctonia* sp., hongos presentes en el suelo.



Cuando las plantas alcanzaron de 12 a 15 cm. de altura, se realizó una aplicación de abono foliar y reguladores de crecimiento (Bayfolán + Ergostín) con la finalidad de uniformizar crecimiento y masa foliar en las plantas aromáticas (Julio 2008). La primera evaluación de biomasa (ramas y follaje) por unidad de superficie (1 m²) realizada en el mes de agosto, determinó el incremento del follaje en un 80% comparado al follaje antes de haber realizado la aplicación del foliar y el regulador de crecimiento. Además, se observó en todas las plantas aromáticas en estudio, una precocidad en la antesis o floración de las plantas, fase fisiológica en la cual se debería realizar el corte y cosecha de la biomasa.



Altura de plantas: se evaluó este factor cuando las plantas aromáticas iniciaron su floración; las mediciones se realizaron con una cinta métrica desde la base del tallo al ápice del follaje de la planta.

Cuadro-1. Altura de plantas aromáticas

AROMÁTICAS	Cm
Cedrón	80
Hierbuena 1	25
Orégano	20

Menta	20
Toronjil	25
Manzanilla	40
Borraja	60
Hierbabuena 2	25
Mosquera	70
Llantén	35

Materia verde (Biomasa): Se evaluó el peso de materia verde (tallos, hojas y flores) de las plantas aromáticas por unidad de superficie.



Cuadro-2. Rendimiento de materia verde de plantas aromáticas

AROMÁTICAS	Kg/parcela	Kg/ha.
Cedrón	11.00	5500.00
Hierbabuena 1	13.00	6500.00
Orégano	16.00	8000.00
Menta	28.00	14000.00
Toronjil	25.00	12500.00
Manzanilla	12.00	6000.00
Borraja	22.00	11000.00
Hierbabuena 2	15.00	7500.00
Mosquera	35.00	17500.00
Llantén	18.00	9000.00

Tiempo de secado al Ambiente: se consideraron los días que el follaje (biomasa) pasó en las bandejas de los secadores de metal hasta el secamiento del mismo.



Cuadro-3. Tiempo de secado al ambiente de follaje de aromáticas

AROMÁTICAS	DÍAS	FECHAS
Cedrón	10	18-08-2008 a 28-08-2008
Hierbabuena 1	15	26-08-2008 a 11-09-2008
Orégano	12	18-08-2008 a 30-08-2008
Menta	14	18-08-2008 a 02-09-2008
Toronjil	17	18-08-2008 a 05-09-2008
Manzanilla	10	18-08-2008 a 28-08-2008
Borraja	17	26-08-2008 a 13-09-2008
Hierbabuena 2	15	26-08-2008 a 11-09-2008
Mosquera	20	18-08-2008 a 28-08-2008
Llantén	15	26-08-2008 a 11-09-2008

Materia Seca: Se evaluó el peso de las hojas secas de las plantas aromáticas por unidad de superficie.

Cuadro-4. Rendimiento de material seco de plantas aromáticas

Materia Seca Seleccionada: Se evaluó el peso de materia seca (biomasa) de las plantas aromáticas por unidad de superficie, después de su secado en los secadores.

AROMÁTICAS	SECO		SECO SELECCIONADO		%
	Kg/parcela	Kg/ha.	Kg/parcela	Kg/ha.	
Cedrón	4.50	2250.00	3.85	1925.00	14
Hierbabuena 1	11.65	5825.00	9.87	4935.00	15
Orégano	5.50	2750.00	4.21	2105.00	23
Menta	12.50	6250.00	10.10	5050.00	19
Toronjil	10.68	5340.00	8.36	4185.00	21
Manzanilla	6.00	3000.00	4.87	2435.00	19
Borraja	10.12	5060.00	8.75	4375.00	14
Hierbabuena 2	10.04	5020.00	7.98	3990.00	21
Mosquera	13.43	6715.00	9.11	4555.00	32
Llantén	8.55	4275.00	6.97	3485.00	18



Cuadro-5. Rendimiento de material seco seleccionado de plantas Aromáticas, Fundas y Venta del Producto

AROMÁTICAS	SECO SELECCIONADO		FUNDAS DE 200 gr.(0.25 c)	VENTA PRODUCTO
	Kg/parcela	Kg/ha.		
Cedrón	3.85	1925.00	9625	2406.25
Hierbabuena 1	9.87	4935.00	24675	6168.75
Orégano	4.21	2105.00	10525	2631.25
Menta	10.10	5050.00	25250	6312.50
Toronjil	8.36	4185.00	20925	5231.25
Manzanilla	4.87	2435.00	12175	3043.75
Borraja	8.75	4375.00	21875	5468.75
Hierbabuena 2	7.98	3990.00	19950	4987.50
Mosquera	9.11	4555.00	22775	5693.75
Llantén	6.97	3485.00	17425	4356.25

Proceso de Conservación: El material seco se enfundó, se pesó, se selló y se etiquetó.



Como un resultado importante, se puede considerar la investigación participativa y la transferencia de tecnología directa. Los estudiantes participaron activamente en todas las actividades programadas, de inicio al final de la investigación y al mismo tiempo fueron usuarios directos de los resultados conseguidos en cada etapa de la experimentación.

Además, la Granja “La Pradera” se benefició por la adquisición de una (1) desbrozadora (motoguadaña) marca Husqvarna 143 R, una (1) bomba de agua de succión marca HONDA de 5 HP, con 5 metros de manguera de succión y 100 metros de manguera de distribución de agua, tres (3) estanterías de metal con cinco (5) bandejas cada una para el secamiento de las plantas aromáticas, materiales y herramientas de campo e insumos agrícolas

5.-Conclusiones

De los resultados obtenidos en esta investigación se puede concluir con lo siguiente.

1. Las plantas aromáticas: orégano (*Origanum vulgare*), manzanilla (*Matricaria recutita*), toronjil (*Melissa officinalis*), menta (*Mentha piperita*), cedrón (*Lippia citriodora*) y la Hierbabuena 1, Hierbabuena 2 (*Mentha spicata*), Borraja (*Borrago officinalis*), Mosquera (*Croton sp.*), Llantén (*Plantago major*), en las platabandas experimentales tuvieron un buen establecimiento y desarrollo bajo las condiciones climáticas y edáficas de la Granja “La Pradera”.
2. La aplicación de extractos de ajo e higuera al trasplante del material vegetativo de las plantas aromáticas controló la infección de *Fusarium sp*, *Phytium sp*, *Rhizoctonia sp*, hongos del suelo que afectan al sistema radicular; así como a pulgones, trips y mosca blanca en el follaje de las plantas.
3. Fue necesario realizar abonamientos complementarios con materia orgánica (humus) y fertilizantes hidrosolubles (nitrofoska), riegos frecuentes y eliminación de malezas en forma manual para conseguir la mayor cantidad de biomasa de las aromáticas.
4. El corte del follaje de las aromáticas se deben realizar cuando las hojas hayan alcanzado su desarrollo completo y se observe el inicio de la floración (follaje) o floración completa (follaje y flores).
5. Los mayores rendimientos de follaje verde se consiguieron con Menta (*Mentha piperita*) (29.000 Kg/ha.), Mosquera (*Crotón sp.*) (22.500 Kg/ha.), Toronjil (*Melissa officinalis*) (17.500 Kg/ha.), Borraja (*Borrago officinalis*) (11.000 Kg/ha.), Llantén (*Plantago major*) (9.000 Kg/ha.) y Orégano (*Origanum vulgare*) (8.000 Kg/ha.). Los rendimientos de Hierbabuena 1, Hierbabuena 2 (*Mentha spicata*) (7.500 y 6.500 Kg/ha.), Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) (6.000 Kg/ha.) y Cedrón (*Lippia citriodora*) (5.500 Kg/ha.) fueron menores en vista de que se utilizaron solo sus hojas.
6. El tiempo de secado al ambiente fue de 10 días para Manzanilla (*Matricaria recutita*) y Cedrón (*Lippia citriodora*); 12 días para el Orégano (*Origanum vulgare*); 14 días para la Menta (*Mentha piperita*); 15 días para Hierbabuena 1, Hierbabuena 2 (*Mentha spicata*) y Llantén (*Plantago major*); 17 días para el Toronjil (*Melissa officinalis*) y Borraja (*Borrago officinalis*); 20 días para Mosquera (*Crotón sp.*), respectivamente.
7. La forma artesanal del secado al ambiente de las aromáticas provocaron pérdidas de rendimiento (Cuadro-4); sin embargo, el valor agregado y agroindustrial mejoró la venta del producto y la recuperación de la inversión.
8. A través de esta investigación se formó la primera “Empresa Estudiantil Universitaria” en la Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la Unidad Académica de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales.-FICAYA.

6.-Recomendaciones

1. Después del corte y recolección del follaje de las aromáticas, se debe inmediatamente sacar las hojas para el secamiento al ambiente.

7.-Bibliografía:

1. Abrams, L. y R. S. Ferris, 1960. Bignonias to sunflowers. Illustrated flora of the Pacific States 4: 732.
2. Alonso, J. (1998). Tratado de Fitomedicina. Bases Clínicas y Farmacológicas. Madrid: ISIS.
3. Alonso Paz E., Bassagoda MJ., Ferreyra F. (1992). Yuyos, Uso racional de (as Plantas Medicinales. Ed. Fin de Siglo. Montivideo - Uruguay; p:40-1
4. Alonso JR. (1998). Tratado de fitomedicina bases clínicas y farmacológicas. Ed. ISIS ediciones SRL. Buenos Aires - Argentina; pp:658-61
5. Benigni R. (1971). Y col.: Piante medicinali, Chimica, farmacología e terapia. Inverni della Beffa; p: 1100-3
6. Bruneton, J. (1991). Elementos de Fitoquímica. Acribia.

7. Buznego Rodríguez MT, Pérez-Saad H: *Plantago major* L. and epilepsy. Effects of decoction of leaves and roots on penicilinic focus in rats receiving curare. *Rev Cubana Plant Med.* 1996 1 (1):34-60
8. Cáceres A. (1995). *Plantas de uso medicinal en Guatemala*; Ed. Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala; pp:236-8
9. Castillo R. (1997). *Plantas Medicinales "Cultivo, importancia y formas de uso"* Es Salud – IMET Iquitos - Perú; pp:62-3
10. Cetaar. (1998). *Libro Plantas Medicinales del Nordeste* - Ed. CETAAR - INCUPO; p:83-96
11. Cowen DL, Helfand WH. (1994). *Historia de la farmacia*. Barcelona - España; p:273
12. Cronquist, A., A. H. Holmgren, N. H. Holmgren, J. L. Reveal, P. K. Holmgren (eds.), 1994. *Vascular plants of the intermountain West, U.S.A.* Intermountain Flora 5: 1-496.
13. Dillon, M. O., 1981. *Family Compositae: Part II- Tribe Anthemideae.* Flora of Peru. Fieldiana: Botany, New Series 7: 1-21.
14. Enda.(1995). *Hacia una Farmacopea Caribeña, Seminario Tramil 6-7, Investigación científica y uso popular de plantas medicinales en el Caribe.* Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
15. Farga C, Lastra J. (1988). *Plantas Medicinales de uso común en Chile.* Paesmi; p:44
16. Gleason, H. A. y A. Cronquist, 1991. *Manual of the vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada.* 2a ed. Bronx, New York, USA.
17. Gupta MP: 270 plantas medicinales iberoamericanas. CYTED. Santa Fé de Bogotá - Colombia. p:617
18. Kossmann I, Vicente C. (1992). *Salud y Plantas Medicinales.* Ed. Planeta; p: 116-7
19. Lacaze O Alexiaoes M. (1995). *Salud para todos: plantas medicinales y salud indígena en la cuenca del río Madre de Dios.* Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de Las Casas". Madre de Dios - Perú; p:286
20. León PH. (1995). *Estudio clínico del efecto antiinflamatorio y cicatrizante de Plantago major L. (llantén).* Bach. Fac. Farmacia Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
21. Lovati S, Castellani F. (1994). *Alimentos y Plantas Medicinales.* 1era ed. Ed. NORMA S.A. Colombia; pp:142-3.
22. Malaga CE: *Plantas que curan y plantas que matan.* Ed. Mercurio S.A. Lima -Perú. sff; p:229
23. Martínez, M., 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas.* Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
24. Morales GM., Masson AR. (1988). *Manual práctico del huerto biológico.* Lima - Perú; p:110
25. Moscoso M. (1997) *Secretos medicinales de la flora peruana y guía de la maternidad.* 4ta ed. Ed. ALPHA E.I.R. Ltda. Cuzco.
26. Robineau L. (1991). *Hacia una Farmacopea caribeña. Seminario Tramil 4, Investigación científica y uso popular de plantas medicinales en el Caribe.* Universidad Nacional Autónoma de Honduras; p:298
27. Rodríguez A., León MC., Hernández A., Junco J: *Antifungal activity in vitro of a Plantago major L. cream.* *Rev Cubana Plant Med;* 1996; 1 (3):9-12
28. Rodríguez A., León MC., Hernández A., Junco J: *Primary dermal irritability test of Plantago major L.* *Rev Cubana Plant Med.* 1996; 1 (3):46-80
29. Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores, 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México.* 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, México.
30. Sánchez, E.; García, D.; Carballo, C.; Crespo, M. (1996): «*Estudio farmacognóstico de Mentha x piperita L. (toronjil de menta)*», en *Revista cubana de plantas medicinales*, vol. 1, nº 3. pp. 40–45
31. Servicio de Medicinas Pro-Vida. (1997). *Guía de plantas de uso medicinal.* 1ra ed. Ed. Servicio de Medicinas Pro-Vida. Lima - Perú; pp:129-31
32. Scull R, Miranda M. Infante R.E. *Plantas medicinales de uso tradicional en Pinar del Río. Estudio - etnobotánico.* *I Rev Cubana Farm.* 1998;32(1):57-62.
33. Silva H., Ríos F, García J., Cerruti T., Nina E. (1997). *Toxicidad aguda de 12 especies vegetales de la Amazonía peruana con propiedades medicinales.* IPSS - IMET Iquitos- Perú; pp:78-83 .
34. Villaseñor Ríos, J. L. y F. J. Espinosa García, 1998. *Catálogo de malezas de México.* Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica, México, D.F XIII Simposio de plantas medicinales do Brasil: Resumo de temas libres. Fortaleza - Brasil. 20-23 setiembre 1994.

“PTERIDOPHYTA IMBABURA: COLECTA, CARACTERIZACIÓN, CATALOGACIÓN Y MANEJO DE HELECHOS EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”

*Galo Pabón Garcés*¹

1 Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Universidad Técnica del Norte

*Tania Oña Rocha*²

2 Egresada de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Recibido: 10 de septiembre 2009

Aprobado: febrero 2010

Resumen

Las pteridofitas son un grupo de plantas vasculares muy numerosas, integradas por varios miles de especies, diseminadas por todo el mundo. Las mejores condiciones para su crecimiento son el clima húmedo y cálido, pero algo sombrío, y uniforme; por lo que son numerosos y exuberantes en las zonas tropicales y van disminuyendo hacia las regiones frías. En general solo se ven las hojas, pues el tallo o rizoma está bajo tierra, excepto en los helechos arbóreos de los trópicos, que tienen troncos elevados. Son plantas que carecen de semillas y se reproducen por esporas, que en la mayoría de los casos aparecen formando soros dorados bajo las frondes. En la presente investigación se registró la diversidad y belleza de los helechos verdaderos y afines, y se los adaptó a condiciones controladas de manejo. Las zonas donde se colectaron los especímenes pertenecen a la provincia de Imbabura ubicada en la zona norte andina del Ecuador, caracterizada por los recursos hídricos (ríos, lagos, quebradas, chorreras y cascadas) razón por la que se la denomina “Provincia de los Lagos”. Los sitios de colecta son los más representativos dentro de la provincia de Imbabura, por contar con ecosistemas que aún conservan su cobertura vegetal natural, estos son: Lita, La Carolina, Loma de Guayabillas, Volcán Imbabura, Páramo de Yuracruz, Mariano Acosta, Urcuquí e Intag. En estos sitios se registraron 13 familias y 23 géneros de helechos verdaderos y afines (el más abundante es *Asplenium*), demostrando la gran riqueza florística de Pteridofitas que posee la provincia de Imbabura. La adaptación a cultivos se la realizó en jardín y en invernadero en la ciudad de Ibarra, y la respuesta obtenida fue la adaptación de la mayoría de los ejemplares colectados. El principal uso que se le da a los helechos es el ornamental. Además se logró generar un banco de germoplasma ex situ e información sobre los géneros y especies de helechos representativos en la provincia.

Palabras claves: Pteridophyta, Helechos, Manejo de helechos, Helechos ornamentales, Helechos de Imbabura.

Abstract:

Pteridophitas are a type of vascular plants as part of thousands of a kind widespread all over the world. Humid and hot weather is the best condition for these plants to grow, that is why their number is big in tropical zones, but also several of them grow in cold regions. The part of the plant that is seen is the leaves, the trunk is always under the soil, except certain tree ferns from tropical regions whose trunk is long and grows out of the ground. These are plants that lack of seeds and keep a spores reproduction, grouping numerous bunches of spores under their leaves. Through this research, it was possible to appreciate how beautiful and numerous these plants are and after hard work they were adapted to specific conditions for their permanent control and supervision. The area were such species were collected is the northern lands of Imbabura, that is, the northern Andes of Ecuador, characterized by the presence of lots of rivers, lakes, little waterfalls and gorges, this is why Imbabura is called the Province of Lakes. The locations were these species have been collected are the most representative in the province because of excellent ecosystems existing in such a privileged zone. They are Lita, La Carolina, La Loma de Guayabillas, the crater of the mount Imbabura itself, the bleak plain of Yuracruz, Mariano Acosta, Urcuqui in Intag, amongst others. There were found 13 families and 23 different genres of ferns (the most numerous was the Asplenium), as a true witness of all the variety of flowers the pteridophitas family have in this region of Ecuador. The adaptation was realized in garden and greenhouse crops in the Ibarra city and the answer was the adaptation of mostly all the collected samples. The ornamental is the main usage given to the ferns. Also a germ plasma ex-situ and informational bank was created based on the different species and main kinds of ferns in the province.

Key words: Pteridophyta, Ferns, Fern Handling, Ornamental Ferns, Ferns from Imbabura.

1.-Introducción

Los helechos, en sentido amplio, son el grupo más diverso y evolucionado de las criptógamas vasculares, ya que engloba a unas 12.000 especies distribuidas por todas las regiones de la Tierra, aunque logran su mayor diversidad en la zona ecuatorial y tropical, lugar donde se encuentran el 75% de las especies. Muchas de estas especies se encuentran amenazadas por el deterioro de su hábitat, asociado al destino de los bosques tropicales. En cambio otras especies han sido afectadas por el comercio ilegal, que captura los ejemplares de su ambiente natural para ser vendidos y formar parte de jardines en muchas ciudades



Aspecto vegetativo de un helecho afín del género Selaginella

de nuestro país.

El trabajo de la presente investigación, tiene como propósito fundamental registrar la información necesaria, que no sea solo un aporte al conocimiento de la diversidad y belleza de los helechos y plantas afines, sino que contribuya con proceso de sensibilización de la población -incluidos los docentes y estudiantes- por los recursos naturales de esta región.

2.-Materiales y Métodos

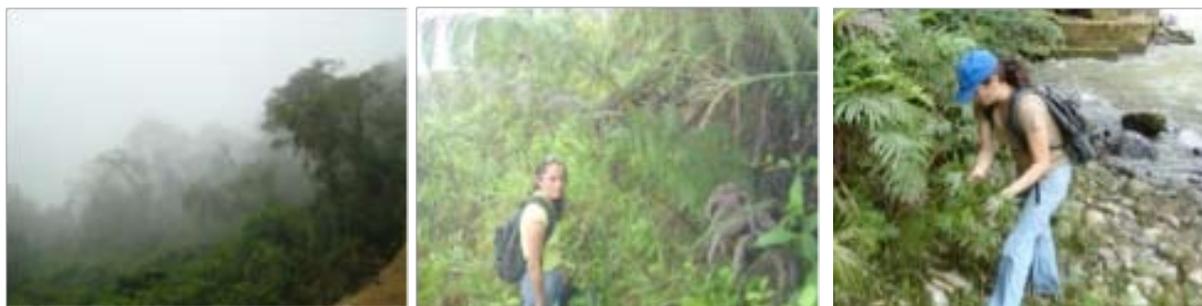
Primeramente se realizó una interpretación cartográfica de la zona, para determinar los sitios de colecta, y luego una evaluación ecológica rápida, se registró los datos sobre diferentes factores existentes en el terreno como: clima, altitud, coordenadas, y un registro fotográfico, etc., todo esto con la ayuda de un guía



conocedor de la zona.

Los sitios de colecta seleccionados fueron: Lita, La Carolina, Loma de Guayabillas, Volcán Imbabura, Páramo de Yuracruz, Mariano Acosta, Urcuquí e Intag.

La colecta se la realizó con la ayuda de herramientas para jardinería, y se extrajo cada planta con sustrato, cada planta fue envuelta en papel periódico mojado y colocado en fundas plásticas con la finalidad de



guardar humedad durante el transporte de los individuos y así causar el menor estrés en las plantas.

Diferentes sitios de colecta

Las plantas fueron llevadas al sitio destinado para el manejo (Ibarra), y ubicadas en macetas, se procedió a su identificación con una base de datos bibliográfica y colecciones del Herbario Nacional de Ecuador (QCNE).

El sitio destinado al manejo se adecuó en un espacio de 10 por 4 metros al aire libre, cubierto con sarán al

60%, lo que permite el paso de la luz sin que su intensidad afecte a las plantas, el sitio posee una buena ventilación, lo que no permite la proliferación de organismos patógenos, además en su interior se instaló pequeñas repisas para colocar las macetas. Se organizaron las plantas por sitios de colecta para etiquetar adecuadamente, luego se dividieron según el grupo taxonómico al que pertenecen una vez realizada la identificación.

El tipo de sustrato para la adaptación de los helechos y afines, se lo realizó una mezcla de: tierra, carbón



vegetal, pomina y aserrín en proporción iguales.

Diferentes etapas de la adecuación del espacio para el manejo de los helechos

Con la información obtenida a lo largo de la investigación, se realizó una guía de pteridofitas con potencial de manejo, la cual presenta una información concreta acerca de los géneros y las especies representativas de la provincia. Así mismo, se incluyen, sus principales características taxonómicas y los cuidados requeridos para su cultivo. Esta guía será de gran utilidad para investigadores y estudiantes que deseen adentrarse aún más en el fascinante mundo de los helechos, o simplemente para personas interesadas en estas plantas como una alternativa económica para el desarrollo de sus comunidades.

3.-Resultados y Discusión

Características Vegetativas

Las raíces en los helechos son adventicias, es decir, se originan del tallo y no de una raíz primaria verdadera por lo que el grosor de esta raíz es pequeño por lo que es inadecuado para suministrar agua y nutrientes a la planta en continuo crecimiento por lo que se observa la gran presencia de raicillas en el rizoma. El tallo o rizoma es subterráneo y crece horizontalmente unos cuantos centímetros bajo la superficie, suele ramificarse en forma irregular y en los extremos de estas ramas se ubican las yemas terminales, protegidas por un denso crecimiento de escamas o pelos epidérmicos. La hoja, denominada fronda, consta de un pedúnculo o peciolo que se prolonga para formar el raquis, del que nace lateralmente un número de pinnas (foliolos). Las frondas presentan prefoliación circinada es decir que los esbozos foliares están enrolladas y que se va extendiendo según su crecimiento.

Características Reproductivas

El soro es una estructura formada por la agrupación de esporangios. Suministra muchas características de



importancia taxonómica, especialmente en su forma, posición, y método de protección.

Distintos tipos de soros, muy útiles en la identificación taxonómica

Clasificación de los Helechos



Se los clasifica en dos categorías: los Helechos Afines y los Helechos Verdaderos

Helechos Afines

Plantas dicotómicas, hojas pequeñas, estructura productora (soros) asociada al envés de las hojas, prefoliación circinada.

Helechos Representativos de Imbabura



reproductora terminal o axilar en forma de espiguilla no asociada a una hoja, sin prefoliación circinada.

Helechos Verdaderos

Hojas grandes de amplia superficie, estructura re-

Las características y los lineamientos básicos de manejo se detallan únicamente para los géneros que se adaptaron a cultivo en condiciones controladas, ya sea bajo invernadero, o en jardín en condiciones de luz directa.

DIVISIÓN LYCOPODIOPHYTA (HELECHOS AFINES)

FAMILIA LYCOPODIACEAE

1.- GÉNERO *Lycopodium*

Posee esporangios agrupados en espigas las cuales se encuentran separadas por un pedúnculo delgado de la rama que los sustenta. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Lycopodium clavatum*, *Lycopodium magellanicum*, *Lycopodium thyoides*.

2.- GÉNERO *Huperzia*

Plantas que se encuentran en muchos hábitats, pero es más diverso en la zona andina (páramo). Son epífitas o terrestres ramificadas, sus raíces emergen de las base del tallo, esporofilos y hojas vegetativas similares. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Huperzia acifolia*, *Huperzia affinis*, *Huperzia arcuata*, *Huperzia ascedens*, *Huperzia attenuata*, *Huperzia capellae*, *Huperzia crassa*, *Huperzia cumingii*, *Huperzia curvifolia*, *Huperzia dichaeoides*, *Huperzia dichotoma*, *Huperzia eversa*, *Huperzia funiformis*, *Huperzia hartwegiana*, *Huperzia hippuridea*, *Huperzia homocarpa*, *Huperzia hypogaea*, *Huperzia hystrix*, *Huperzia lindenii*, *Huperzia phyllicifolia*, *Huperzia polydactyla*, *Huperzia reflexa*, *Huperzia rosenstockiana*, *Huperzia rufescens*, *Huperzia sellifolia*, *Huperzia subulata*, *Huperzia talpiphila*, *Huperzia taxifolia*, *Huperzia tenuis*, *Huperzia tetragona*, *Huperzia transilla*.

FAMILIA SELAGINELLACEAE

3.- GÉNERO *Selaginella*

El tallo es dorsiventral y las hojas pequeñas dispuestas en el eje en cuatro hileras longitudinales (Figura 36). En algunas especies, ciertas ramas sin hojas (rizoforos) crecen hacia abajo en los tallos con hojas y dan origen a raíces al ponerse en contacto con el suelo. Crece en todos los suelos con la sola condición de que sean húmedos aunque se conoce que ciertas especies resisten la sequía temporal. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Selaginella arthritica*, *Selaginella bombycina*, *Selaginella geniculata*, *Selaginella lingulata*, *Selaginella sellowi*, *Selaginella trisulcata*

DIVISIÓN EQUISETOPHYTA (HELECHOS AFINES)

FAMILIA EQUISETACEAE

4.- GÉNERO *Equisetum*

A este género pertenecen las colas de caballo. Poseen fuerte impregnación del tejido externo con sílice; las hojas reducidas, con aspecto de escamas; los entrenudos huecos; estructuras reproductoras en los extremos de los tallos aéreos en estructuras cónicas llamadas estróbilos. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Equisetum bogotense*, *Equisetum giganteum*, *Equisetum myriochaetum*, *Equisetum arvense*.

Especies pertenecientes a los Helechos Afines



*Lycopodium
clavatum*



Huperzia crassa



*Selaginella
geniculata*



*Equisetum
bogotense*

MANEJO DE LOS HELECHOS AFINES

- **Luz:** Se adaptan al sol directo, sombra o penumbra, por lo que se los debe ubicar en el jardín o en la vivienda, detrás de una ventana. También son adecuados para terrarios.
- **Humedad ambiental y temperatura:** Soportan temperaturas bajas. Requieren suficiente humedad ambiental ya que pueden descercarse fácilmente. Es indispensable las vaporizaciones diarias o bien colocar la maceta sobre grava mojada.
- **Riego:** Riego moderado cada 2-3 días a la semana, de modo que el sustrato permanezca húmedo, pero con un buen drenaje para evitar el estancamiento del agua, ya que esto ocasiona que se pudra las raíces.
- **Abonado:** Se deben abonar una vez por mes, de preferencia con fertilizante diluido en el sustrato y no directamente en sus hojas, ya que en ocasiones puede marchitarlas.
- **Multiplicación:** Se pueden multiplicar por división vegetativa de la planta cuando ya estas posean un buen tamaño, se deben colocar sobre el sustrato sin enterrarla profundamente.

DIVISIÓN POLYPODIOPHYTA (HELECHOS VERDADEROS)

FAMILIA ASPLENIACEAE

5.- GÉNERO *Asplenium*

Son plantas epifitas, terrestres, rupícolas, con tallos erectos o rastreros; hojas estériles y fértiles monomorfas, laminas simples a 4 pinnadas, venas libre; soro con indusio de forma alargada a lineal, abierto hacia la costa, uno por cada vena. Las especies representativas de este género, en la provincia de Imbabura son: *Asplenium aethiopicum*, *Asplenium alatum*, *Asplenium auritum*, *Asplenium cuspidatum*, *Asplenium serratum*, *Asplenium castaneum*, *Asplenium foeniculaceum*, *Asplenium fragans*, *Asplenium haenkeanum*, *Asplenium hallii*, *Asplenium harpeodes*, *Asplenium hastatum*, *Asplenium monanthes*, *Asplenium myriophyllum*, *Asplenium oellgaardii*, *Asplenium peruvianum*, *Asplenium pteropus*, *Asplenium salicifolium*, *Asplenium sessilifolium*, *Asplenium squamosum*.

FAMILIA BLECHNACEAE

6.- GÉNERO *Blechnum*

Posee especies terrestres herbáceas o arbóreas, con hojas en penacho, dimórficas, con lámina pinnada; las estériles con los nervios libres; las fértiles con los nervios anastomosados en el margen. Soros lineares, confluyentes. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Blechnum occidentale*, *Blechnum gracile*, *Blechnum auratum*, *Blechnum monomorphum*, *Blechnum sodiroi*, *Blechnum glandulosum*, *Blechnum appendiculatum*.

FAMILIA DRYOPTERIDACEAE

7.- GÉNERO *Dryopteris*

Incluye plantas terrestres, de rizomas erectos o ascendentes, hojas monoformas, láminas de 1 hasta 3 pinnada, costa con surco en la parte adaxial, soros redondos con indusios reniformes. La especie representativa de este género en la provincia de Imbabura es: *Dryopteris wallichiana*.

FAMILIA GLEICHENIACEAE

8.- GÉNERO *Sticherus*

Son plantas terrestres, rizoma largamente rastrero, escamoso; yemas axilares escamosas; hojas indeterminadas de crecimiento periódico; pinnas bifurcadas pseudo dicotómicamente, con una yema escamosa entre las divisiones; sin pinnas estipulares en las bifurcaciones; raquis primarios y secundarios de las pinnas a menudo pectinados; nervaduras 1-bifurcadas cerca de la base; esporangios 3-5 por soro, sésiles o casi sésiles, se abren por una abertura transversal que pasa por el ápice. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Sticherus bifidus*, *Sticherus blepharolepis*, *Sticherus revolutus*, *Sticherus rubiginosus*, *Sticherus tomentosus*.

FAMILIA LOMARIOPSIDACEAE

9.- GÉNERO *Elaphoglossum*

Generalmente epifitas, rupícolas y terrestres; rizoma 1-15 mm. de diámetro, hojas de 2-60 cm., simples, erectas, abiertas o péndulas; pecíolo largo o muy corto, glabro o escamoso; lámina fértil completamente

cubierta por soros en el envés; el género es muy difícil taxonómicamente, existen numerosas especies cuya variación en los caracteres, tales como tamaño de la planta, forma de la lámina, color y tipo de escamas, aún no está bien entendida en términos de la delimitación de las especies. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Elaphoglossum muscosum*, *Elaphoglossum cuspidatum*, *Elaphoglossum mathewsii*, *Elaphoglossum minutum*, *Elaphoglossum vulcanicum*, *Elaphoglossum lingua*.

FAMILIA POLIPODYACEAE

10.- GÉNERO *Campyloneurum*

Plantas epífitas o terrestres, con rizomas rastreros con escamas en ocasiones algo farinosos, láminas simples enteras hojas estériles y fértiles monoforas; venas laterales paralelas ascendentes soros redondeados sin indusios ubicados en hileras entre las venas laterales. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Campyloneurum amphostenon*, *Campyloneurum angustifolium*, *Campyloneurum angustipaleatum*, *Campyloneurum brevifolium*, *Campyloneurum cochense*, *Campyloneurum phyllitidis*, *Campyloneurum repens*, *Campyloneurum solutum*.

11.- GÉNERO *Niphidium*

Son Plantas terrestres, epífitas, con rizomas rastreros con algunas escamas posee hojas simples enteras coriáceas, estériles y fértiles monoforas; venación lateral con venillas formando una red, los soros sin indusio formando una hilera entre la venas laterales. *Niphidium* se parece mucho a *Campyloneurum* debido a sus hojas simples y enteras; sin embargo se pueden distinguir fácilmente por la serie única de soros entre las nervaduras laterales. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Niphidium crassifolium*, *Niphidium albopunctatissimum*, *Niphidium longifolium*.

12.- GÉNERO *Phlebodium*

Son plantas epífitas, terrestres o rupícolas; rizoma corto a largamente rastrero, a menudo cubierto por un denso tapete de raíces pelosas, pecíolo articulado al rizoma, hojas mono morfas pinatisectas, los soros redondeados suministrados por dos venillas. La especie representativa de este género en la provincia de Imbabura es: *Phlebodium pseudoaureum*.

13.- GÉNERO *Pleopeltis*

Principalmente epífitas; rizoma rastrero, escamoso, las escamas generalmente bicoloras, hojas monomorfas o fuertemente dimorfas, articuladas al rizoma, simples o pinnatífidas siendo las hojas fértiles mas alargadas; con soros sin indusios dispuestos en hilera entre el raquis y el margen (Anexo 1). La especie representativa de este género en la provincia de Imbabura es: *Pleopeltis macrocarpa*.

14.- GÉNERO *Polypodium*

Plantas epífitas y terrestres, tallos rastreros, posee hojas pinatífidas o pinnadas nervios secundarios libres. Hojas fértiles y estériles monoforas, con láminas 1 pinnadas, sus soros son redondos sin indusios. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Polypodium bombycinum*, *Polypodium fimbriatum*, *Polypodium fraxinifolium*, *Polypodium levigatum*, *Polypodium mindense*, *Polypodium monosorum*, *Polypodium murorum*, *Polypodium segregatum*, *Polypodium sessilifolium* *Polypodium thyssanolepis*, *Polypodium wiesbaueri*.

FAMILIA PTERIDACEAE

15.- GÉNERO *Adiantum*

Muy abundante en todos los tipos de vegetación. Terrestres, que posee un rizoma largo y rastrero escamoso, sus frondes generalmente varias veces pinnada de simples a 4 pinnadas y nervadura dicótoma con pecíolo negruzco brillante. Carece de indusio propio y los soros se encuentran protegidos por partes del margen reflexo de las pinna. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Adiantum concinnum*, *Adiantum fruticosum*, *Adiantum macrophyllum*, *Adiantum terminatum*, *Adiantum tetraphyllum*, *Adiantum poiretii*, *Adiantum raddianum*.

16.- GÉNERO *Astrolepis*

Son plantas terrestres con rizomas erectos, presenta láminas pinnadas a pinatífidas coriáceas con la presencia de escamas o caspillas en el envés, sus pínulas son dentadas o lobadas. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Astrolepis sinuata*, *Astrolepis beitelli*.

17.- GÉNERO *Cheilantes*

Plantas terrestres, rizoma corto erecto o suberecto, con escamas menores de 30 cm de altura, hojas pequeñas monoformas, en penacho, frondas pinatífidas más o peloso en el envés, presenta soros marginales con indusios reflexos y escariosos. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Cheilantes bonariensis*, *Cheilantes fraseri*, *Cheilantes lendigera*, *Cheilantes marginata*, *Cheilantes myriophylla*.

18.- GÉNERO *Jamesonia*

Son plantas terrestres con rizomas rastreros pubescentes las frondas 1 pinnadas lineares y coriáceas con presencia de pubescencias con sus márgenes enrollados, venas libres y los soros sin indusios protegidos por los márgenes. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Jamesonia alstonii*, *Jamesonia goudotii*, *Jamesonia pulchra*, *Jamesonia scammanae*, *Jamesonia rotundifolia*.

19.- GÉNERO *Pellaea*

Son plantas terrestres con rizomas rastreros o erectos, sus hojas de 1 a 4 pinnadas monoformas con raquices negruzcos y glabros, los soros intramarginales con indusios formados por el margen de la hoja. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Pellaea ovata*, *Pellaea sagittata*, *Pellaea ternifolia*, *Pellaea sp.*

20.- GÉNERO *Pteris*

Plantas terrestres, con rizoma rastrero o erecto, las frondas de 1 a 4 pinnadas en penacho más o menos acusado, pinas lanceoladas o lineales y soros marginales en todo su margen reflexo excepto en el extremo de los segmentos de último orden. Las especies representativas de este género en la provincia de Imbabura son: *Pteris altissima*, *Pteris muricata*, *Pteris podophylla*, *Pteris pungens*, *Pteris muricatopedata*, *Pteris fraseri*, *Pteris longipetiolulata*, *Pteris quadriaurita*.

FAMILIA SALVINIACEAE

21.- GÉNERO *Azolla*

Helecho acuático flotante. Hojas pequeñas con raíces cortas. Frondas divididas cuyo color oscila entre rojo y púrpura a pleno sol y de verde pálido a verde azulado en la sombra. La especie representativa de este género en la provincia de Imbabura es: *Azolla filiculoides*.

FAMILIA TECTARIACEAE

22.- GÉNERO *Tectaria*

Son plantas terrestres con tallos erectos o rastreros, presenta hojas estériles y fértiles monomorfas fronda entera 3 pinnada con un lóbulo prolongado en el lado basal; soros redondos en forma de “J”, o irregular con o sin indusio. La especie representativa de este género en la provincia de Imbabura es: *Tectaria* sp.

FAMILIA THELYPTERIDACEAE

23.- GÉNERO *Thelypteris*

Plantas con rizoma rastrero, hojas 1 pinnada estériles y fértiles monomorfas glabras o ligeramente pelosas, pinnas basales tan largas o algo más cortas que las medias; nervios de las pínulas libres, presenta soros redondos confluentes en la madurez. Las especies representativas de este género (Figura 66) en la provincia de Imbabura son: *Thelypteris brachypus*, *Thelypteris caucaensis*, *Thelypteris cheilanthoides*, *Thelypteris corazonensis*, *Thelypteris decussate*, *Thelypteris fluminalis*, *Thelypteris fraseri*, *Thelypteris jamesonii*, *Thelypteris pilosula*, *Thelypteris rigescens*, *Thelypteris rosenstockii*, *Thelypteris rudiformis*, *Thelypteris rufa*.

MANEJO DE HELECHOS VERDADEROS

- **Luz:** Los sitios con buena luz son ideales para estas especies, incluso se adapta en jardines al aire libre; en viviendas se coloca detrás del vidrio de una ventana aunque también acepta sitios en penumbra.
- **Temperaturas y Humedad ambiental:** Por la estructura de sus frondas estos helechos necesitan contar con humedad permanente. Para mantenerlos en buenas condiciones se debe rociar varias veces por semana, especialmente las frondas jóvenes.
- **Riego:** Regar tres veces a la semana en época seca o cuando observe el sustrato seco.
- **Abonado:** Suministrar abono líquido, diluido en el agua de riego, respecto a lo recomendado en los envases dos veces al mes, también puede utilizar un abono líquido directamente sobre las frondas.
- **Multiplicación:** Se multiplican por división de rizomas, dividir la planta con un cuchillo o tijera (previamente desinfectados para evitar la proliferación de hongos), cortar el rizoma en varias partes de un tamaño no muy pequeño, ya que corre el riesgo de que no broten nuevas frondes, al colocar las plantas en el sustrato, no entierre profundamente el rizoma, sitúelo únicamente a unos 5 o 7 cm. de la superficie.

Especies representativas de los Helechos Verdaderos



Asplenium auritum



Blechnum appendiculatum



Dryopteris wallichiana



Sticherus bifidus



Elaphoglossum muscosum



Campyloneurum angustifolium



Phlebodium pseudoaureum



Pleopeltis macrocarpa



Polypodium sp



Adiantum poiretii



Astrolepis beitelii



Cheilantes myriophylla



Pellaea ternifolia



Pteris altissima



Tectaria sp



Thelypteris sp

4.-Conclusiones

- En esta investigación, se registraron 13 familias y 23 géneros de helechos verdaderos y afines, demostrando la gran riqueza florística de Pteridofitas que posee la provincia de Imbabura. El Género con mayor número de especies es *Asplenium*.
- La provincia de Imbabura cuenta con una gran cantidad de Helechos verdaderos y afines que pueden ser utilizadas para manejo. La mayoría de los helechos colectados se adaptaron a cultivo bajo condiciones controladas, siendo la mortalidad baja.
- Se elaboró una guía de manejo de helechos y afines con potencial para ornamentación, la cual será de utilidad tanto para personas que tienen interés por el estudio de este grupo taxonómico como por personas dedicadas a la jardinería.
- A pesar de encontrarse los helechos en diferentes ecosistemas, con temperaturas, humedades y condiciones climáticas distintas, todas se adaptaron a las condiciones similares ya sean en jardín o invernadero.

5.-Bibliografía

- Agenda 21 Imbabura. 2005. Plan de Desarrollo Local Sostenible para la Provincia de Imbabura. Gobierno Provincial de Imbabura, Ibarra.
- Bisse J., Gonzáles L., Álvarez A. 1989. Introducción al Reino Cormobionta. Facultad de Biología de la Universidad de la Habana. Cuba.
- Burnie, Geoff. Forrester, Sue. 2006. Botánica. Guía Ilustrada de plantas. Barcelona.
- Gómez. S. Gabriela, Arreguín. S. María de la L. 2004. Clave Genérica Ilustrada para la Identificación de Pteridofitas de la Cuenca del Río Balsas, México.
- Freire, A. 2004. Botánica Sistemática Ecuatoriana. Missouri Botanical Garden. FUNDACYT. QCNE. RLB. Y FUNBOTANICA. St. Louis, Missouri.
- Holman R., Robbins W. 1967. Botánica General. Editorial Revolucionaria. La Habana.
- Jorgensen, P.M. & S. León. (Eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden. Press. St. Louis, Missouri, USA.
- Morán, R.C. 2003 Los Géneros de Helechos Neotropicales. Una Guía para estudiantes. Edición especial preparada para "Sistemática de Plantas Tropicales". Jardín Botánico de Nueva York. Junio-Julio.
- Navarrete, H. 2001. Helechos Comunes de la Amazonía Baja Ecuatoriana. Editorial Simbioe. Quito.
- Neill, D. 1999. en Jørgensen, P. M. & S. León-Yáñez. 1999. Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador.
- Patzelt, E. 1996. Flora del Ecuador. Banco Central del Ecuador. Quito.
- Pabón. G, T. Oña, E. Velarde & M. P. Ochoa, 2008. Interpretación Ambiental y Guía de plantas del Sendero Palo Blanco, La Carolina. PRODESIMI, Municipio de Ibarra.
- Pabón. G, T. Oña, E. Velarde & M. P. Ochoa, 2008. Interpretación Ambiental y Guía de plantas del Sendero Bosque Protector Guayabillas, Ibarra. PRODESIMI, Municipio de Ibarra.
- Pabón. G, T. Oña, E. Velarde & M. P. Ochoa, 2008. Interpretación Ambiental y Guía de plantas del Sendero Volcán Imbabura, Ibarra. PRODESIMI, Municipio de Ibarra.
- Rodríguez, Duque. W, 2001 Estudio de las Plantas Vasculares sin Semillas (Helechos, Licopodios, Selaginellas y Equisetos) del Parque Regional Arví. Medellín, Colombia.
- Sarret, J. 1994. Plantas en Casa, Tomo 2. Ediciones Hymosa. España.
- Thomas - Doménech J.M. 1979 Atlas de Botánica. Ediciones Jover, S.A. Barcelona.

6.-Bibliografía ON LINE*

- <http://www.articulos.infojardin.com/forotags/tags3/helechos.htm>
- <http://www.bioscripts.net/flora/index.php>
- <http://www.bioscripts.net/flora/index.php?division=Pteridophyta>
- <http://www.chilebosque.cl/gfer.html>
- <http://www.cotacachi.gov.ec/htms/esp/asamblea/sitios.htm>
- http://www.florachilena.cl/Niv_tax/Helechos/Filicopsida/Pteridaceae/Pteridaceae.htm
- <http://www.flora Digital.com/Galería de Imágenes/Pteridophytos.htm>
- <http://www.helechos.com.mx/proyectopteridophyta.htm>
- <http://www.ibarraturismo.com/naturaleza.php>
- <http://www.imbaburaturismo.gov.ec>
- <http://fichas.infojardin.com/listas-plantas/plantas-interior-helechos.htm>
- http://www.infoagro.com/flores/plantas_ornamentales/helechos.htm
- <http://www.navarromontes.com/manual.aspx?man=13>
- <http://www.plantasyhogar.com/jardin/plantas/planta/>
- http://www.viajandox.com/imba_ibarra_yuracruz.htm
- <http://www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia>
- <http://www.wikipedia.org/wiki/Helecho>
- <http://usuarios.lycos.es/dserra/huertayjardineria/helechos.htm>

(* Fechas de consulta: del 9 de abril al 30 de junio del 2008)

ANEMIA FERROPENICA Y APORTES DE HIERRO EN NIÑOS Y NIÑAS DE CINCO MESES A DOCE AÑOS DE EDAD

*Dra. María Luisa Egas Estrella,
Dr. Luís Muñoz Herrería,
Lic. Rocío Castillo
Facultad de Ciencias de la Salud
Dr. Miguel Naranjo Toro,
Facultad de Educación Ciencia y Tecnología
Universidad Técnica del Norte*

*Recibido: 12 de septiembre 2009
Aprobado: febrero 2010*

Resumen

La anemia es la alteración mas frecuente en pediatría y significa que el paciente tiene un número reducido de glóbulos rojos o una disminución de la hemoglobina en cada glóbulo rojo.

La deficiencia nutricional de hierro es la causa principal de anemia en la infancia, edad escolar y adolescencia. Por lo que es esencial conocer los antecedentes alimentarios. Se debe investigar especialmente el volumen de leche de vaca ingerido por los menores de un año, la cantidad y el tipo de carnes y verduras que ingiere el niño.

El hierro es necesario para la producción de hemoglobina, hematocrito. Bajas concentraciones de hierro, aún sin anemia se han asociado con escasez de logros cognitivos, mal desempeño escolar y problemas de comportamiento. El hierro en los alimentos se absorbe en el duodeno, pero la absorción no es igualmente eficaz para todas las fuentes de hierro.

El hierro heme de las carnes y los mariscos se absorbe mas fácilmente que el hierro heme de granos y hortalizas.

Si bien la concentración de hierro en la leche materna es similar a la de las fórmulas lácteas, el hierro de la leche materna se absorbe más rápidamente que el de las formulas. Un medio gástrico ácido y la vitamina C aumenta la absorción del hierro.

Los niños padecen ferropenia por ingestión de cantidades de hierro inadecuadas con la dieta o por hemorragia gastrointestinal o en las adolescentes por hemorragia menstrual. Los lactantes que consumen grandes cantidades de leche de vaca son especialmente proclives a la deficiencia de hierro. El hierro de la leche de vaca se absorbe mal, sacia y retrasa el vaciamiento gástrico, por lo que el consumo de los alimentos que contienen hierro heme es menor, el calcio inhibe la absorción del hierro. La leche de vaca puede producir una alergia a las proteínas con hemorragia microscópica o macroscópica. En condiciones ideales, los niños deben recibir menos de 500 ml de leche de vaca por día.

La ferropenia en un paciente con alimentación adecuada debe impulsar a investigar un foco de hemorragia como sangre oculta y/o manifiesta o menorragia.

Esta investigación corresponde a un diseño cuasi-experimental debido a que se identificó a niños y niñas con anemia para instaurar un tratamiento con sulfato ferroso oral durante un mes y luego se evaluó los valores de hemoglobina y hematocrito para determinar la eficacia del hierro en pacientes con anemia. Obteniéndose como resultado que el hierro oral es efectivo para pacientes con anemia ya que se logró una reducción significativa de anemia en los niños sometidos a esta terapia debido a que alcanzaron valores normales de hemoglobina y hematocrito.

Siendo prioritario la instrucción a los padres sobre la introducción temprana de hierro, consumo de dietas ricas en hierro heme y sobre todo el control médico permanente de sus hijos ya que de 550 pacientes, identificamos en el estudio a 176 niños de cinco meses a doce años de edad que presentan anemia con valores inferiores de 11mg de hemoglobina y 33 mg de hematocrito siendo el grupo etario más afectado el de 1 a cinco años edades en las que el crecimiento y desarrollo es importante para tener cuerpo y mente sana. Además cabe mencionar que la ferropenia fue tratada con hierro a una dosis de 6 a 10mg/Kg./día diarios durante un mes obteniéndose que el 71% (126 paciente) superaron la anemia ferropenica y apenas el 29%(50 niños niñas) continuaron con este diagnóstico debido a que probablemente no cumplieron con el tratamiento.

Demostrando que este elemento influye significativamente en la disminución de la anemia.

Cabe mencionar que se educó para ir disminuyendo el consumo de leche de vaca, aumentando la cantidad de alimentos ricos en hierro heme en la dieta de los lactantes.

El presente estudio ofrece importantes recomendaciones y aportes sobre la anemia carencial en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes que acuden a las consultas hospitalarias identificando soluciones para prevenir y solucionar las anemias ferropenicas.

Palabras claves: Anemia, ferropenica, investigación en salud, problemas hospitalarios

Abstract:

Anaemia is the most frequent alteration in Paediatrics and it means that the patient has a reduced number of red globules or a haemoglobin reduction in each one of the red globules.

The nutritional iron deficiency is the main cause of anaemia in childhood and puberty. Therefore, it is essential to be aware of their nutritional background. The quantity of milk consumed by toddlers has to be investigated as well as the vegetables and meat quantity and quality.

Iron is necessary for haemoglobin and hematocrit production. Low concentrations of iron, even without anaemia, have been related to low cognitive achievement, low school performance, and behavioural problems. Food rich in iron is absorbed in the duodena, but absorption is not equally efficient in all the sources of iron. The hem iron from meat, shrimps and shellfish is absorbed easier than the one in grains and vegetables.

Even when iron concentration in breast milk is similar to dairy formulas, breast milk is absorbed faster. A gastric acid environment with vitamin C included, increases the absorption of iron.

Children suffer from iron deficiency by eating inadequate amounts of iron in their diet because of gastrointestinal hemorrhage. In teenage girls, it can be because of menstrual hemorrhages.

Infants that consume large quantities of cow's milk are especially prone to iron deficiency. The iron from cow's milk is absorbed poorly. It fills and retards the gastric emptying. For this reason, the consumption of food that contains heme iron is lessened, since the calcium inhibits the iron absorption.

Cow's milk may produce a protein allergy with a microscopic or macroscopic hemorrhage. In ideal conditions, children should receive less than 500 ml of cow's milk per day.

The iron deficiency in an adequately fed patient, must drive to investigate a source of hidden or/and shown bleeding as menorrhage.

This research corresponds to a quasi-experimental design, given that some children were identified with anemia, to establish a treatment with oral ferrous sulfate for a month. Then the values of hemoglobin and hematocrit were evaluated to determine the effectiveness of iron in patients with anemia. Having as results that oral iron is more effective to patients with anemia since a significant reduction of was achieved.

We see that oral iron is effective for patients with anemia, observing a significant reduction of anemia in children since their hemoglobin and hematocrit levels were normal after treatment.

Teaching parents about the early consumption of iron and iron heme is of great importance. Another priority is teaching parents that their children should have consistent medical check ups. In 550 patients from 5 months to 12 years old, we identified in our research that 176 children suffered from anemia with levels below 11 mg. of haemoglobin and 33 mg. of hematocrit. The most affected group being: children from 1 to 5 years old – an age that is vital for the proper growing and development of a healthy body and mind. It's worth mentioning that ferroopenia (Iron deficiency) was treated with iron for a month treatment in a daily dosis of 6-10 mg./day with 71% (126 patients) overcoming the ferroopenia anemia and only 29% (50 males & females) continuing with this condition, probably due to a discontinuance of the treatment.

Demonstrating that this element has a significant influence in reducing anemia

It is noteworthy that the parents were educated in order to reduce consumption of cow's milk, thus increasing the amount of heme iron-rich foods in the diets of infants.

This study provides important recommendations and input on the deficiency anemia in infants, preschoolers, school children and adolescents attending hospital consultations, identifying solutions to prevent and solve iron deficiency anemia.

Key words: anemia, iron deficiency, health research, hospital problems.

1.-Introducción

El objetivo de la presente investigación es establecer la presencia de anemia y determinar la importancia del aporte de hierro como el tipo de alimentación en niños y niñas de cinco meses a doce años de edad.

La anemia es un trastorno en la que el número de eritrocitos, la concentración de hemoglobina o ambos se encuentran por debajo de los valores normales. Debido a este descenso, disminuye también la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre reduciendo el aporte tisular del mismo.

La anemia es el trastorno hematológico más frecuente durante la lactancia y la infancia y no constituye una enfermedad sino una manifestación de otro proceso patológico existente.

El efecto fisiológico básico producido por la anemia es la disminución de la capacidad transportadora de oxígeno de la sangre y del aporte tisular del mismo. Esta reducción de la capacidad de transporte se asocia con un aumento compensatorio de la frecuencia y del gasto cardíaco.

La anemia puede tener repercusiones importantes sobre el sistema circulatorio, debido a que la viscosidad de la sangre que depende casi totalmente de la concentración de hematíes, la hemodilución debido a la anemia severa disminuye la resistencia periférica, lo que incrementa la cantidad de sangre que regresa al corazón en cada latido. Los niños tienen la capacidad de conservar una función bastante normal pese a la disminución de los niveles de hemoglobina.

El retraso del crecimiento debido a la disminución del metabolismo celular y a la anorexia resulta un hallazgo frecuente en la anemia crónica grave y se acompaña frecuentemente con retraso en la maduración sexual del niño mayor.

El hierro es necesario para la producción de hemoglobina, mioglobina y enzimas citocromo presentes en todos los tejidos. Por lo tanto la ferropenia afecta a todos los sistemas y órganos del cuerpo humano. Bajas concentraciones de hierro, aun sin anemia, se han asociado con escasos logros cognitivos, mal desempeño escolar y problemas de comportamiento. El hierro de los alimentos se absorbe en el duodeno, pero la absorción no es igualmente eficaz para todas las fuentes de hierro. El hierro heme de las carnes y los mariscos se absorbe más fácilmente que el hierro heme de los granos y hortalizas.

Una dieta baja en hierro frecuentemente causa anemia por deficiencia de hierro en bebés, niños y adolescentes. La pobreza también es un factor que contribuye a la anemia por déficit de hierro porque es posible que las familias con bajos ingresos o que viven por debajo del nivel de pobreza y no comen alimentos ricos en hierro.

Frente al problema descrito el Ecuador se ha visto obligado hacer ajustes para manejar la crisis económica. Teniendo presente que el estado nutricional está relacionado con condiciones sociales y ambientales, tales como: hábitos alimenticios infantiles, nivel de instrucción de los padres, nivel de ingreso familiar entre otros que afectan al estado de salud de los niños y familias.

Razones por las que se realiza la presente investigación con el propósito de contribuir a mejorar el estado de salud de los pequeños pacientes afectados por esta patología que trae consecuencias inmediatas y a largo plazo.

Este estudio correspondió a un diseño cuasi-experimental pre y post evaluatorio en el cual analizamos el valor del hematocrito y hemoglobina es decir antes y después de la administración de hierro en los pacientes con anemia. Además se aplicó una encuesta para determinar el tipo de alimentación, la utilización del hierro dosificado y el consumo de leche de vaca.

Se excluyó a pacientes con enfermedades subyacentes. Es decir aquellos que presentaron desnutrición, diarrea y otras patologías.

Creemos que es prioritario orientar la acción local en el campo social hacia áreas y familias más afectadas por los problemas alimentarios nutricionales y psicoafectivos mediante la planificación de programas preventivos y curativos que mejoren la calidad de vida de esta población.

2.-Metodología

Diseño del estudio:

Correspondió a un diseño cuasiexperimental ya que se intervino en los pacientes con anemia administrando un complemento de hierro.

Población de estudio:

550 Niños y niñas de cinco meses a doce años de edad que acudieron a la consulta externa del Hospital San Vicente de Paúl. De los cuales fueron diagnosticados 176 pacientes con anemia a quienes se les administró hierro complementario y se realizó los exámenes de sangre para obtener hematocrito, hemoglobina antes y después del tratamiento.

Recolección de la información:

Se capacitó a una enfermera para el manejo de la centrífuga y recolección de muestras de sangre para su análisis. Además recibió entrenamiento para la aplicación de la encuesta, dirigida a las madres de la población de estudio.

Una semana antes de la recolección se realizó un simulacro del manejo de la centrífuga, recolección de muestras de sangre y de su respectivo análisis e interpretación de resultados

Además se validó el instrumento con la prueba piloto aplicando la encuesta al 10% de una población con iguales características a las investigadas sin tener cambio alguno.

La información se procesó en el programa Excel.

Medidas estadísticas:

Para realizar la prueba de hipótesis se trabajó con el 5% como nivel de significancia donde el valor crítico de z fue de ± 1.65

Luego se calculó el valor estadístico de la prueba:

$$Z = \frac{P-P}{\text{-----}}$$

$$OP = \frac{126}{176} = 0.71$$

El valor estadístico de la prueba es 0.71

$$OP = \frac{P(1-P)}{n} = \frac{0.71 \cdot 0.7}{176}$$

$$Z = \frac{0.71 - 0.7}{0.453} = 0.02$$

Al comparar el valor de la prueba Z con el valor de Z crítico se observó que el valor de la prueba no cae en la región de aceptación de la hipótesis de la investigación por lo que en consecuencia que el hierro complementario es efectivo en pacientes con anemia. Esta decisión se toma con una probabilidad de error del 5%, según el nivel de significancia seleccionado.

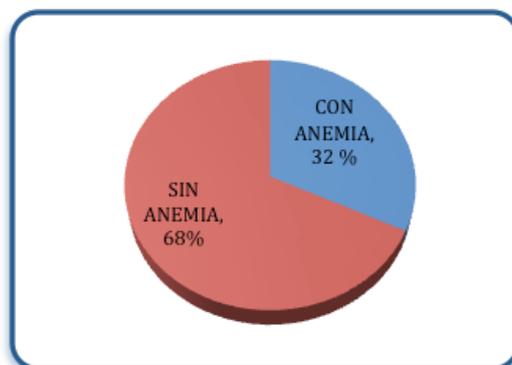
Consideraciones éticas:

Se utilizó el informe de Belmont. Donde la población estudiada firmó un consentimiento informado de participación en la investigación libre y voluntariamente.

3.-Resultados

Fig. 1

IDENTIFICACIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS/AS DE CINCO MESES A DOCE AÑOS

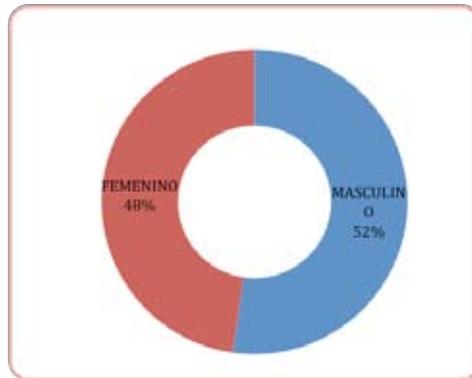


FUENTE: Exámenes de laboratorio

De 550 pacientes a quienes se les realizó pruebas de hemoglobina, y Hematocrito, se obtuvo el 32% de niños y niñas con anemia lo que corresponde a 176 usuarios.

Fig. 2

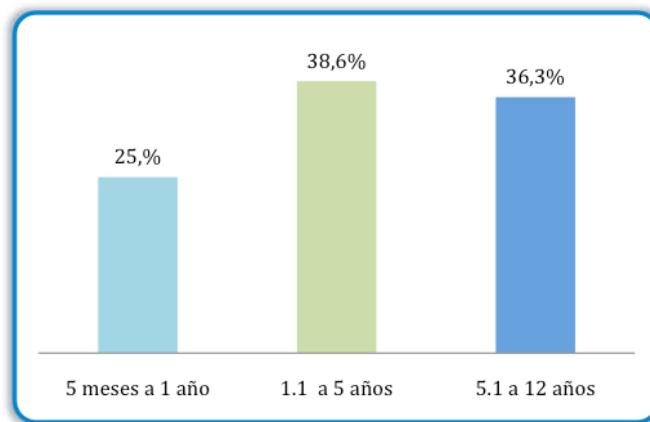
SEXO DE LOS NIÑOS/AS QUE PRESENTARON ANEMIA



FUENTE: Exámenes de laboratorio

Fig. 3

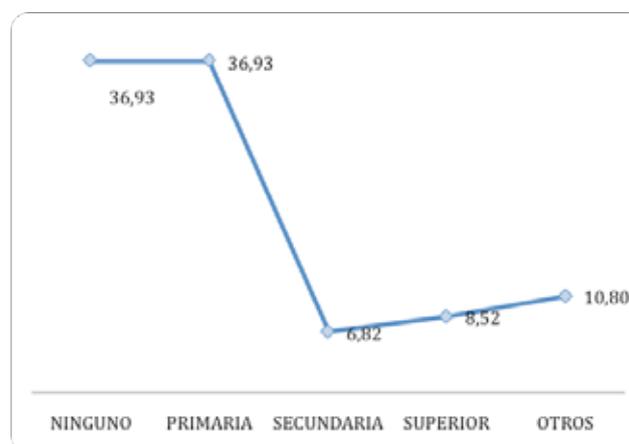
ANEMIA SEGÚN GRUPO ETAREO DE NIÑOS/AS INVESTIGADAS



FUENTE: Exámenes de laboratorio

Fig. 4

INSTRUCCIÓN DEL JEFE DE HOGAR DE LOS NIÑOS/AS QUE PRESENTARON ANEMIA



Encuestas realizadas a madres

Fig. 5

PROCEDENCIA DE LOS NIÑOS/AS QUE PRESENTARON ANEMIA

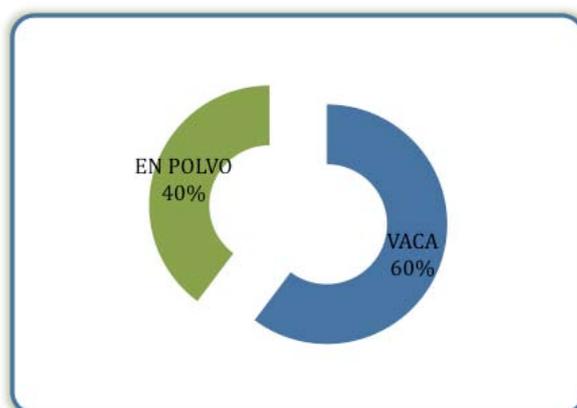


Encuestas realizadas a madres

La procedencia de los niños investigados corresponden en su mayoría a aéreas rurales y urbano – marginales, siendo poblaciones de bajos recursos económicos.

Fig. 6

TIPO DE LECHE QUE CONSUMEN LOS NIÑOS/AS QUE PRESENTARON ANEMIA

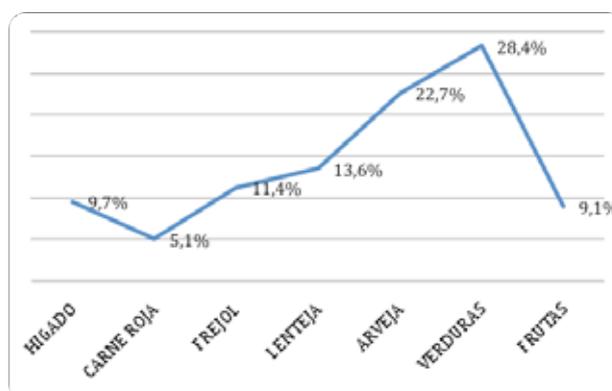


Encuestas realizadas a madres

Se encuentra que el 60% de los infantes escolares y adolescentes con anemia consumen leche de vaca con frecuencia diaria que varía entre 1 – 3 ocasiones

Fig. 7

TIPO DE ALIMENTOS CONSUMIDOS POR LOS NIÑOS/AS QUE PRESENTARON ANEMIA

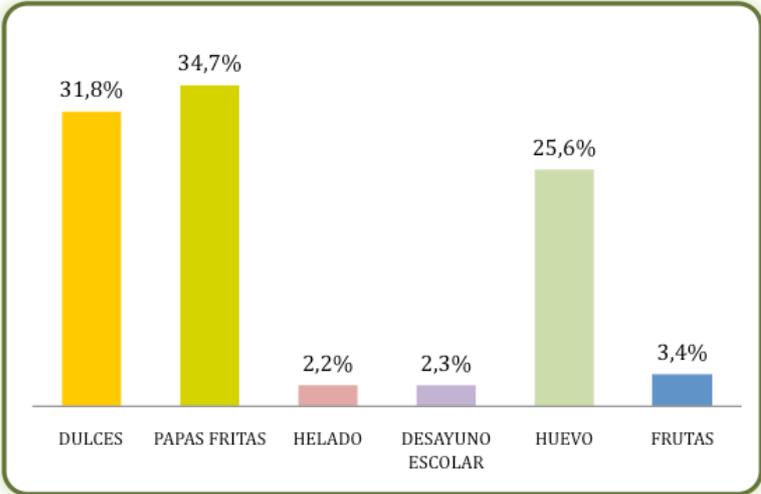


FUENTE: Encuestas realizadas a madres

Los niños/as con diagnóstico de anemia consumen alimentos como verduras, carnes rojas y cereales, siendo una dieta adecuada pero lamentablemente el hierro existente en estos productos son difíciles de absorber.

Fig. 8

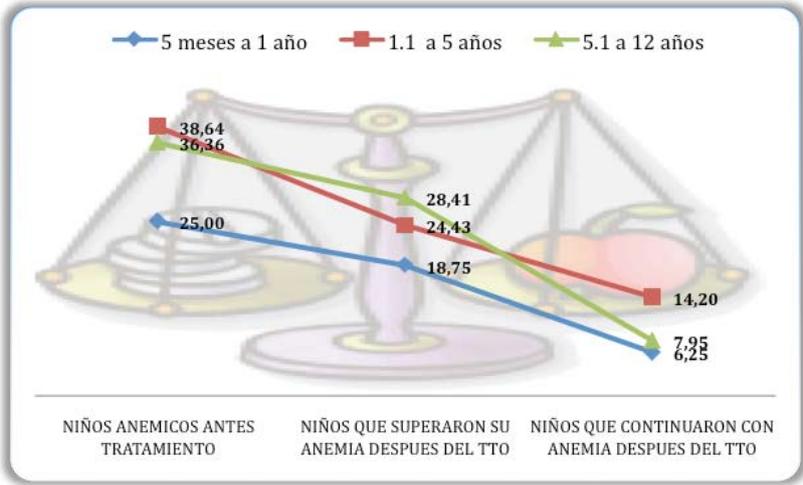
TIPO DE COLACIÓN QUE CONSUMEN LOS NIÑOS/AS QUE PRESENTARON ANEMIA



FUENTE: Encuestas realizadas a madres

Fig. 9

PREVALENCIA DE ANEMIA POR GRUPO ETARIO EN NIÑAS NIÑOS ANTES Y DESPUÉS DE RECIBIR EL HIERRO COMPLEMENTARIO



FUENTE: Exámenes de Laboratorio

Una vez identificados los 176 pacientes con anemia se procedió a dar el tratamiento de hierro complementario, durante un mes, posterior a ello se realizó nuevas pruebas de hematocrito – hemoglobina donde 126 pacientes superaron su anemia y 50 pacientes continuaron con este diagnóstico.

4.-Discusión

La anemia en el Ecuador es un problema de salud pública ya que afecta a niños pequeños, pre escolares y escolares. En el presente estudio se encontró un 32% de niños y niñas con anemia y la población más afectada es de uno a cinco años; grupo etario en riesgo ya que se altera su crecimiento y desarrollo. Además las familias donde esta patología afecta en su mayoría son pobres y cuya procedencia es del área rural y urbano marginal, donde el nivel de instrucción del jefe de familia es ninguno y otros apenas tiene aprobado la primaria, eventos que se constituyen en factores de riesgos para que sus hijos tengan anemia y por ende problemas carenciales en la alimentación debido a que la pobreza influye en el poder adquisitivo de los alimentos y en el buen consumo de ellos alterando la calidad de los nutrientes en estos grupos vulnerables.

La deficiencia nutricional de hierro es la causa principal de la anemia por lo que es esencial conocer antecedentes alimentarios pues la población consume cereales, verduras y poca carne roja pero en las colaciones se tiene el consumo de comida chatarra como: dulces, papas fritas y otros que desmedran la alimentación. Por otro lado el 60% de los niños reciben leche de vaca la misma que es pobre en hierro por lo que se debe ir disminuyendo el consumo de esta leche, eliminando la comida chatarra y aumentando la cantidad de productos ricos en hierro heme como carnes y mariscos ya que este hierro se absorbe más fácilmente que el hierro no heme de los granos y hortalizas.

Existen estudios que demuestran que la anemia ferropénica provoca cansancio evidente, irritabilidad, palidez, taquicardia y soplo funcional lo que produce problemas en la concentración y comportamiento de los niños y niñas siendo estos daños reversibles con la administración de hierro oral.

En nuestro estudio al instaurar el tratamiento de la anemia con hierro se logró disminuir la anemia carencial en un 71% ya que este elemento es imprescindible para la vida; comprobándose así que el hierro ayuda significativamente en corrección de anemias ferropénicas.

5.-Conclusiones

La anemia ferropénica es la anemia más frecuente en pediatría lo que corrobora nuestra investigación donde encontramos el 32% de niños y niñas con anemia ferropénica siendo el grupo más afectado los niños y niñas de 1 a 5 años de edad.

La deficiencia alimentaria de hierro son las principales causas de anemia en los niños investigados si bien ellos consumen cereales, verduras pero el hierro existente en estos alimentos no es hierro heme por lo que no se absorbe como el hierro heme de carnes y mariscos.

El excesivo consumo de leche de vaca es una causa importante de la ferropenia.

Durante el estudio se realizó tratamiento de la anemia con hierro complementario demostrando que este elemento influye significativamente en la disminución de la anemia.

6.-Recomendaciones

El presente estudio ofrece importantes recomendaciones y aportes sobre la anemia carencial en lactantes, preescolares, escolares y adolescentes que acuden a las consultas hospitalarias identificando soluciones para prevenir y solucionar las anemias ferropénicas.

Siendo prioritario establecer las siguientes acciones:

1. Empezar campañas masivas de la importancia del uso de hierro a tempranas edades ya que este aporte va a mejorar la calidad de vida de los niños y niñas de la región
2. Educar e instruir a los padres sobre el consumo adecuado de nutrientes y la disminución o limitación de consumo de leche de vaca, es útil señalar que los seres humanos son los únicos animales que consumen habitualmente la leche de otra especie.
3. La suplementación de hierro por vía oral cuando es posible es decir cuando el intestino funcione bien. La administración de hierro intramuscular o intravenoso es inadecuada para la ferropenia alimentaria habitual.
4. Que este estudio sirva de base en investigaciones futuras ya que para que la administración de hierro sea exitosa debe administrarse durante tres meses por cuanto este elemento es indispensable para la vida.

7.-Bibliografía

- (1) American Academy of pediatrics. Committee of nutrition The use whole cow's in infancy. Pediatrics 1983;72:252-255.
- (2) American Academy of pediatrics. Committee nutrition. Iron supplementation for infants. Pediatrics 1976;58:765-768.
- Bennett. S. Iron deficiency in children. Med. J. Aust 1990;152:586-6.
- Booth, M Iron deficiency anaemia in infancy and early childhood
- DONNA. W. Enfermería Pediátrica ED: cuarta. Ed: Mosby España 2000 p.802.
- Fomon. S, Ziegler. E. Nelson S et al. Cow milk feeding in infancy: gastrointestinal blood loss and iron nutrition status. J Pediatrics 1981;98:540-545.
- (3) Guías latinoamericanas. Para el tratamiento de anemia ferropénica. 2007
- Lonnerdal Bo, Dewey G. Epidemiología de la deficiencia de hierro en lactantes y niños Anales Nestlé 1995;53:12-19.
- Lozoff B, Jimenez E and Wolf A. Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency. The new England journal of Medicine. 1991;325:687-693.
- Organización Mundial de la salud. Programa AIEPI. Manual de atención integrada a las enfermedades prevalentes de la infancia. 2004
- Pollitt E and Pudolph L. Iron deficiency and Behavior. The journal of Pediatrics 1976;88:372-381
- Pediatrics in Review en español. Vol 20 No 6 2007..
- Walters. M, Abelson H. Interpretation of the complete blood count. The Pediatric Clinic Of North America. 1996;43:3,599- 622.
- WWW. Anemia en niños.

FABRICACIÓN DE UN KARTING Y LA DETERMINACIÓN DE LA MEZCLA OPTIMA DE ETANOL-GASOLINA QUE PROPORCIONE LA MENOR CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

*Ing. Miguel Ángel Aguirre Aguirre
Facultad de Educación Ciencia y Tecnología
Universidad Técnica del Norte
maaa57@gmail.com
Alumnos de 8vo semestre de Ingeniería Automotriz, FECYT, año 2008*

*Recibido: 10 de octubre 2009
Aprobado: febrero 2010*

Resumen

Durante los meses de Enero a Agosto del presente año, en la Universidad Técnica del Norte, en la Facultad FECYT, Escuela de Educación Técnica, Área de Ingeniería, se llevo adelante un proyecto de fabricación e investigación con la colaboración de los alumnos del 8vo semestre de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, cuyo objetivo fundamental fue el determinar el porcentaje óptimo de combustible etanol- gasolina, que en el proceso de la combustión de un motor ciclo Otto, emane la mínima cantidad de gases contaminantes.

Para este fin se diseño y luego se procedió a la fabricación de un karting al que se le monto un motor de combustión interna de 4 tiempos, con encendido de inyección electrónica.

Se prepararon las mezclas de combustible y se realizaron las mediciones correspondientes, de acuerdo al análisis estadístico y criterio de clasificación

Palabras claves: Contaminación por gases, biocombustibles, bioetanol, tecnología automotriz, nuevas tecnologías

Abstract:

During January and August 2010, in the Engineering area (technical education school at FECYT) at the UTN University carried out a manufacturing and investigation project done by students of Mechanical Engineering and Automobile maintenance (8th semester) which main objective was to determine the right percentage of ethanol -gasoline fuel expelled in the process of an OTTO motor cycle at a minimum amount of polluting gases.

To the completion of this project, a "karting car" (racing car) was manufactured and designed with an inside four times combustion motor and electronically powered.

Two types of fuel and strict measurements were made according to the statistics analyzes and qualification criteria.

Key words: polluting gases, bio-ethanol, bio-fuel, automobile technology, new technologies.

1.-Introducción

La necesidad de buscar eficiencia y ahorro en los combustibles derivados del petróleo llevo a probar los biocombustibles, además de considerar que estos contaminan en menor grado el medio ambiente.

En el Ecuador la poca previsión técnica en el área automotriz incide en el la contaminación ambiental, la creciente escalada del número de vehículos, ha dado como resultado la contaminación del aire de las urbes, a esto se suma la poca importancia del Estado en implementar normas, para control de emisiones de gases, además del descuido en el diseño de la circulación de vehículos en las ciudades.

La importancia del presente trabajo de investigación radica en la utilización de etanol en la gasolina, como biocombustible que permita disminuir la contaminación ambiental de los motores a combustión interna movidos por gasolina.

Conociendo el limitado uso y la escasa producción de etanol en el país, esta investigación pretende motivar la producción y el uso de esta mezcla de combustibles, la concientización de los actores sociales y la aplicación de leyes reguladoras para preservar el Medio Ambiente.

El objetivo fue fabricar un karting y demostrar que la mezcla de etanol-gasolina es adecuada usarla, además de determinar el porcentaje óptimo de la mezcla, que genere la mínima cantidad de gases contaminantes, en un motor a combustión ciclo Otto.

2.-Materiales y Métodos

Method Karting Manufacturing

Instrumentos:

- Karting con motor a combustión
- Dosificadores de etanol-gasolina
- Equipo medidor de gases

ANALIZADOR DE GASES MAHA MGT5 DE LA EPN

Procedimiento:

- Preparación de las mezclas debidamente etiquetadas



Manufacture chassis



Manufacture axes



Manufacture guide



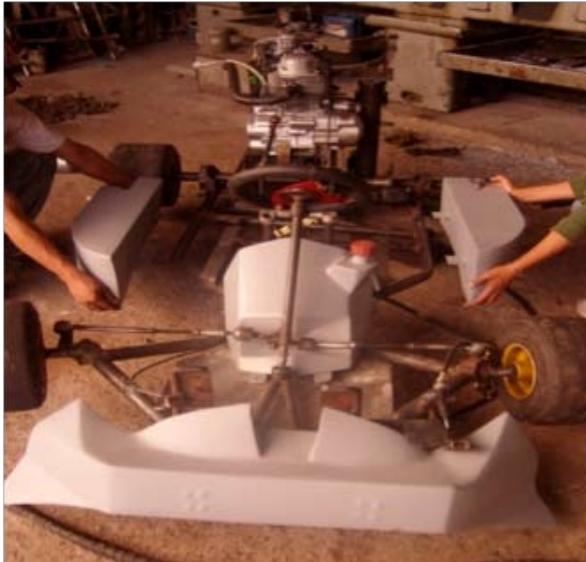
Manufacture draft



Manufacture inyection



Manufacture seat



Manufacture car body



Final details

- Medición de gases, para cada mezcla
- Toma de fotografías, datos y análisis estadístico.

**CAMBIO DE COMBUSTIBLE PARA CADA MEZCLA
ACCION DE MEDICION DE GASES CON LA SONDA EPN**

Realización de seminario, para culminación de proyecto

ORGANIZADORES DE SEMINARIO DE INYECCION Y CONTROL DE GASES UTN 05.07.2008



3.-Resultados

Los resultados de la investigación, indican que si es posible usar la mezcla etanol- gasolina, como combustible alternativo, ya que contribuye a mejorar los contaminantes del aire y produce resultados positivos



en el funcionamiento mecánico del motor. Además se pudo concluir que la mezcla que mejor resultado tiene en el mejoramiento de las emisiones de gases contaminantes es la de 20% de etanol y 80% de gasolina.



Cuadro 1 RESULTADOS DE LA MEDICION DE GASES REALIZADO EN EL ANALIZADOR MAHA MGT5 DE LA EPN

4.-Discusión

De los resultados obtenidos, se emiten las siguientes conclusiones:

- Que las mezclas de etanol con gasolina extra, producen resultados positivos respecto al su encendido y el mejoramiento de la estabilidad del motor.
- Que la mezcla que mejor incidencia tiene en el mejoramiento de las emisiones de gases contaminantes

es 20% de etanol, puesto que disminuye el monóxido de carbono y los hidrocarburos, sube el dióxido de carbono, aunque el oxígeno se mantiene alto, es decir es una mezcla pobre.) El CO2 no es considerado

PRUEBAS																	
GAS	unidad	0% etanol		etanol 5 %		etanol 10 %		etanol 15%		etanol 20%		etanol 25%		etanol 50%		etanol 100%	
		ralentí	Altas rpm	Ralentí	Altas rpm	Ralentí	Altas rpm	Ralentí	Altas rpm	Ralentí	Altas rpm	Ralentí	Altas rpm	ralentí	Altas rpm	Ralentí	Altas rpm
CO	%Vol.	6,05	7,8	5,57	6,36	5,36	6,19	5,78	6,49	4,96	5,1	4,5	4,7	2,7			
CO2	%Vol.	3,6	3,8	3,2	3,2	3	3,2	3,4	3,6	3,6	3,5	3,7	3,8	5,4			5,9
COcorr	%Vol.	9,4	10,09	9,53	9,98	8,98	9,23	8,81	9	8,11	8,3	7,68	7,7	4,67			5,17
HC	ppm	925	1252	754	1118	2299	1830	2748	1428	906	631	407	537	275			459
O2	%Vol.	10,3	8,49	11,7	10,93	12,08	11,42	11,62	10,51	11,71	11,8	11,83	11,65	9,59			9,34
Lambda		1,352	1,095	1,535	1,363	1,337	1,258	1,234	1,207	1,459	1,478	1,568	1,512	1,546			1,402
Rpm	min-1	2890	4500	3250	4670	3040	4420	2700	4530	3140	4400	4290	4920	2330 *			4870 *
Sonido		Alto	alto	Alto	Alto	alto	alto	Alto	Alto	alto	alto	bajo	bajo	Bajo			Bajo
Auto-acelerado		No	no	No	No	No	no	No	No	no	no	no	no	Si			Si

**Cuadro 2 DATOS BAJAS REVOLUCIONES
MEDICION DE GASES EN RELANTI**

GAS	Unidad	PORCENTAJE DE ETANOL EN LA GASOLINA				
		0%	5%	10%	15%	20%
CO	% Vol.	6,05	5,57	5,36	5,78	4,96
CO ₂	% Vol.	3,6	3,2	3	3,4	3,6
CO _{corr}	% Vol.	9,4	9,53	8,98	8,81	8,11
HC	% Vol.	925	754	2299	2748	906
O ₂	% Vol.	10,3	11,7	12,08	11,62	11,71
Lambda		1,352	1,535	1,337	1,234	1,459
Rpm	min-1	2850	3250	3040	2700	3140

**Cuadro 8 DATOS ALTAS REVOLUCIONES
RESUMEN DE RESULTADOS MEDICION DE GASES A ALTAS RPM**

GAS	etanol 0%	etanol 5%	etanol 10%	etanol 15%	etanol 20%	etanol 25%	etanol 50%	etanol 100%
CO	7,8	6,36	6,19	6,49	5,1	4,7	2,7	3,45
CO ₂	3,8	3,2	3,2	3,6	3,5	3,8	5,4	5,9
CO _{corr}	10,09	9,98	9,23	9	8,3	7,7	4,67	5,17
HC	1252	1118	1830	1428	631	537	275	459
Lambda	1,095	1,363	1,258	1,207	1,478	1,512	1,546	1,402
rpm	4500	4670	4420	4530	4400	4920	4330	4870

un contaminante, sino un indicador de la eficiencia del motor; mientras más se acerque al 14% en volumen, mejor es la eficiencia del motor y por consiguiente este parámetro debe cumplir con un valor mínimo y no un máximo como los otros.

5.-Referencias bibliográficas

- STRAUSS W.; MAINWARING S.; 1990. Contaminación del aire. Primera edición. Editorial Trillas, México
- COELLO SERRANO Efrén, (2002) "sistemas de Inyección Electrónica de Gasolina", Vol. I, Segunda Edición 2002, Editorial América, Quito-Ecuador.
- CET Colmotores, "Fundamentos en Inyección Electrónica" (2004) Ver. 1.0, Colmotores/GM de Ecuador, GM de Colombia.
- GIL MARTÍNEZ Hermógenes D., (2002), "Manual del Automóvil" Vol. I, Edición 2002, Editorial Cultural S.A., Madrid-España.
- GIL Hermógenes, (2003), "Manual Ceac del Automóvil" Vol. I, Edición 2003, Editorial Grupo Ceac S.A., Barcelona-España.
- Artículo. Brasil lidera uso de etanol en los vehículos. negocios@elsalvador.com.(2008)
- CARDONA W. Biocombustibles."www.AtinaBiotec.com, (2008).

- BLANCO M. Biocombustibles desventajas. www.morelia.com, 2008
- Artículo .<http://www.sgsica.org/energia/noti/noticias//Etanol.pdf>. 2008
- Artículo. Representa el Etanol una Alternativa Viable para la Agroindustria de la caña de azúcar. <http://www.sagarpa.gob.mx/Forma/documentos/ingenio03.htm>. 2008
- Nota de prensa .sobre el posible uso del Etanol carburante en Nicaragua, <http://groups.msn.com/CLUB-DECIUDADANOSNICARAGUENSES/propositotheta.msnw>. 2008
- Artículo. Sistema de producción del Etanol <http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp>.2008.
- VEHICULOS CON ETANOL. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. www.conae.gob.mx. 2008
- CORPAIRE. Boletín de prensa.26 Junio 2008. rcarrillo@corpaire.org /www.corpaire.org.
- CUSTODE R. Hasta cuando humo negro y hollín en Quito. rcustode@corpaire.org.
- CARDENAS E.; CUSTODE R. Proyecto Retrofit.(@corpaire.org).Quito – Ecuador. Noviembre de 2007
- CORPAIRE. Contaminación de origen vehicular. Charla UTN.26 Julio 2008.

DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE EN ESCUELAS Y COLEGIOS A TRAVÉS DE MEDIOS TECNOLÓGICOS

*Ing. Gerardo Collahuazo
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Universidad Técnica del Norte
gerardo_collahuazo@yahoo.com
Club de Robótica UTN*

*Recibido: 01 de septiembre 2009
Aprobado: febrero 2010*

Resumen

El principal objetivo de la Robótica Educativa, es la generación de entornos de aprendizaje basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Es decir, ellos podrán concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes Robots educativos que les permitirán resolver algunos problemas y les facilitarán al mismo tiempo, ciertos aprendizajes, es una experiencia que contribuye al desarrollo de la creatividad y el pensamiento de los estudiantes.

Se puede concluir que la Robótica Educativa se ha desarrollado como una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento como las matemáticas, las ciencias naturales y experimentales, la tecnología y las ciencias de la información y la comunicación, entre otras. Uno de los factores más interesantes es que la integración de diferentes áreas se da de manera natural.

La Robótica Educativa muestra una de sus principales bondades, al permitir integrar distintas áreas del conocimiento, en un proyecto que requiere de un buen ejercicio de integración y que en este caso, la construcción misma de un Robot educativo, es un excelente pretexto para lograr esta integración desde el punto de vista cognitivo y tecnológico. En otras palabras, el conocimiento no puede estar atomizado o fraccionado. Es necesario integrarlo en el momento del desarrollo del Robot educativo.

Mediante la integración de diferentes áreas de conocimiento, los estudiantes adquieren habilidades generales y nociones científicas, involucrándose en un proceso de resolución de problemas con el fin de desarrollar en ellos, un pensamiento sistémico, estructurado, lógico y formal.

El desarrollo de situaciones de aprendizaje en Robótica Educativa necesita que los objetivos de aprendizaje no sean enunciados a priori, que el material sea dado para ser manipulado y observado. Se hace hincapié sobre el proceso de construcción y adquisición de conceptos. Es a través de la manipulación y la exploración que el estudiante va a dirigir y a centrar sus percepciones y observaciones y con eso construir su propio conocimiento.

Palabras Claves: Tecnologías informáticas, educación, robótica, modelos educativos, enseñanza-aprendizaje

Abstract:

The main objective of Educational Robotics is to generate learning environments based on the students` activities. What this means is that students will be able to conceive, develop and apply different educational robots that will help them solve several problems and also acquire new learning in their thinking and creativity.

We can conclude that the Educational Robotics has been developed as a way to get closer to problems derived from different knowledge areas such as maths, and natural and experimental science. One of the main factors is that the integration of different areas is given in a natural way.

The main benefit of Educative Robotics is to allow different knowledge areas to be integrated in a project such as the creation of an educative robot since this is a good way of joining cognitive and technological knowledge. In other words the knowledge can not be atomized or fractioned because it needs to be integrated to build a robot.

By integrating different knowledge areas, the students acquire general abilities, and scientific notions, they are involved in a process of problem solving, applying a systematic, structural, logical and formal thought.

In order to develop situations for learning in ROBOTIC EDUCATION, it is crucial that the material be presented in the correct fashion, not that the knowledge be revealed explicitly to students beforehand. The emphasis must be placed on the constructive process and the acquiring of concepts. It is through handling and exploring that the student places his or her concentration in the subject and sets in motion his own perceptive powers and thus arrive at the point where knowledge can be built.

Key Words: Computer technology, education, robotics, educational models, teaching-learning

1.-Introducción

Los principales Colegios de la ciudad de Ibarra se beneficiaron de charlas motivadoras en el campo de la investigación, conformación de grupos de investigación, y talleres de elaboración de materiales didácticos para el entorno educativo como herramientas lúdicas, para el mejoramiento del aprendizaje.

El presente documento muestra las diferentes etapas de la interacción de estudiantes de la Universidad Técnica del Norte con grupos de estudiantes de algunos colegios, etapas en donde se integra positivamente a favor de la investigación dando nuevas alternativas de actividades constructivas a favor de la educación.

2.-Materiales y Métodos

2.1 Diseño y aprendizaje

Al tratar con grupos de jóvenes es donde se presta el ambiente para crear, imaginar y dejar fluir las ideas se habla de diseño, necesariamente se remite a una actividad cognitiva que permite actividades para transformar, innovar con creatividad, con perspectivas a la solución de problemas, necesidades que ocurre en un contexto general, que por medios tecnológicos se ubique dicha solución, permitiendo que se logre un aprendizaje constructivo.

2.2 Comunicación

Un ambiente donde los estudiantes comparten, toman decisiones sobre un dispositivo, prototipo robótico o tecnológico, evalúan el proceso de construcción proporciona ese granito de arena importante para el crecimiento intelectual de los participantes. Este conocimiento comienza siendo siempre objeto cuando una persona intercambia con otras sus experiencias y aprendizajes, los cuales se vuelven muy imperecederos.

2.3 Cognición y ejecución

Conlleva investigar para identificar necesidades humanas o problemas que exigen soluciones tecnológicas, planear y diseñar una solución, llevar a cabo el plan, producir y evaluar para el desarrollo de proyectos y mejoramiento de lo que se hace y cómo se hace.

2.4 Enfoque Pedagógico

La robótica se muestra como esa ciencia que busca ser ese elemento para pensar. Allí se dispone el contexto para promover una cultura científico-tecnológica, de pensamiento autocrítico, de curiosidad por indagar sobre el entorno y con una posición creativa ante lo que sucede alrededor.

Finalmente, otro elemento importante es ese espacio en el cual avanza cognitivamente una persona, gracias a la interacción y la ayuda de otros con quienes se trabaja, se resuelve un problema o se elabora una tarea. Esta elaboración cognitiva, en el seno de esa interacción y colectividad se construye de una forma y con un nivel que no se obtendría individualmente.

Particularmente lo que se busca es la generación de ambientes de aprendizaje e intercambio donde cada individuo enfrenta situaciones interesantes y retadoras, que lo incentivan a desarrollar producciones externas con sus compañeros de grupo.

2.5 El ambiente de aprendizaje

El ambiente de aprendizaje se caracteriza por el cuestionamiento permanente acerca del funcionamiento de las cosas, en donde la discusión en torno a ¿por qué pasa lo que pasa? tanto en construcción como en programación, son actividades permanentes. En este ambiente se han dispuesto una serie de recursos para hacer robótica. Sus componentes incluyen: computadoras, legos, materiales electrónicos y lenguajes de programación lo cual permite un ingreso sencillo al mundo de la creación, del arte y del diseño de elementos con cierto grado de inteligencia

Talleres Creativos y Recreativos

El estudiante en como protagonista principal del aprendizaje, le permite aumentar su potencial creativo, expresivo y productivo-cognoscitivo, a lo que se desenvuelve en colaboración de un verdadero equipo de trabajo; resolviendo problemas y encaminándose hacia comprensiones profundas del tema y de la mano de la investigación, con la guía adecuada del instructor.

Los estudiantes se visualizan como jóvenes diseñadores y ejecutores de proyectos. Lo cual les permite pensar, imaginar, decidir, planificar, anticipar, investigar, hacer conexiones con el entorno, inventar, documentar, valorar y realimentar a otros compañeros y a sus propios productos.

El instructor como mediador a los desarrollos cognoscitivos esperados en los estudiantes

Los instructores se proyectan como facilitadores de procesos de aprendizaje que permiten a los jóvenes asumir responsabilidades en un mundo cambiante. La mediación de los instructores tiene la intención de organizar los contextos y orientar los procesos de aprendizaje para favorecer la comprensión profunda de temas o problemas

El ambiente de aprendizaje de los talleres

El planteamiento pedagógico de los talleres tiene como propósito que los estudiantes se involucren activamente en el desarrollo de proyectos. Para la consecución de tal fin, se plantea la integración de equipos de trabajo, compuestos por estudiantes que evalúan problemas comunes y diseñan prototipos de solución, en los que insertan las tecnologías digitales y otros recursos, para posteriormente dar a conocer a la comunidad los resultados y productos obtenidos.

Se apuesta a formas de trabajo colaborativo, pensando en que los estudiantes deben participar en dinámicas de relación y producción similares a las tendencias actuales, donde las rutinas de trabajo e interacción en empresas y entre países requieren de habilidades para negociar ideas y productos, generar consenso y tomar acuerdos sin dejar de ser críticos, llegar a decisiones y valorar las posibilidades de alcance del proyecto y los recursos de que disponen o los que es necesario conseguir para alcanzar los objetivos.

Se requiere entonces, que desde los inicios los estudiantes alimenten su cuaderno de aprendizaje, anotando las decisiones y procedimientos que el grupo implementa durante el desarrollo de su proyecto. Las estrategias de divulgación y socialización de resultados se concretan mediante tres productos

3.- Metodología

3.1 Formulación de problemas y labores a realizar.

Se desarrollan los temas, como por ejemplo: las ciencias básicas aplicadas, las que podrían generar situaciones incómodas e intelectualmente difíciles. A través de la cibernética pedagógica o más particularmente la robótica educativa posibilitaría desarrollar estrategias de solución de problemas.

3.2 Propuesta de diseños de los sistemas de acuerdo al nivel de aprendizaje.

Los diseños pueden ser tan variados como se los pueda imaginar, por lo que se ha de partir de un análisis sociocultural en la que se encuentra la escuela o colegio y el alumno que ha de acercarse al conocimiento. Partiendo del área de conocimiento al que se quiere avanzar, se ha de apuntar al tipo de materiales que necesitarán y al tipo de operación útil que ha de realizar.

Detalle de los diseños de los sistemas propuestos.

3.3.1 Construcción.

Se organiza un grupo de alumnos para la resolución de problemas con funciones específicas para cada integrante, y que hay infinitas formas de llegar a una solución, esto implica debates, juegos de poder educativo dentro del grupo e ínter grupos.

3.3.2. La Programación de instrucciones

Los kits de robótica, son una muy importante herramienta para el aprendizaje de esta tecnología; no hay nada mejor que entender algo armándolo para después verlo funcionar.

Aprender lleva a profundizar y seguir armando robots con diferentes grados de dificultad.

4.-Resultados.

Se ha de evaluar las actividades de los alumnos en base a las siguientes actitudes a lograr: investigar, verificar, discutir, registrar, construir, entender, diseñar, cooperar, preguntar, clasificar, producir, estimar, medir, justificar, desarrollar.

Tomas de datos y elaboración estadística:

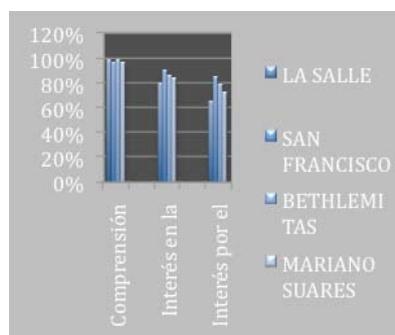
Con la obtención de estos datos acerca de las actitudes encontradas en los alumnos, se puede analizar los resultados en base a lo logrado, a lo que no se logró y una propuesta de mejora e innovación.

**Tabulación de indicadores
Conferencia de Robótica Recreativa y Educativa**

Unidad Educativa	Asistentes	Muestra
LA SALLE	85	40
SAN FRANCISCO	142	60
BETHLEMITAS	83	20
MARIANO SUAREZ	66	20
	376	140

INDICADORES	LA SALLE	SAN FRANCISCO	BETHLEMITAS	MARIANO SUAREZ	
Comprensión del tema	98%	96%	98%	96%	97%
Interés en la charla	80%	90%	86%	84%	85%
Interés por el proyecto	65%	85%	79%	72%	76%
	80%	90%	86%	84%	85%

RESULTADOS DE LA TABULACIÓN DE LOS INDICADORES



Tabulación de indicadores TALLER PILOTO DE ROBÓTICA EDUCATIVA

Unidad Educativa	Integrantes	Duración
SAN FRANCISCO	2	10 Horas
BETHLEMITAS	2	
Total	4	
Actividades	SAN FRANCISCO	BETHLEMITAS
Comprensión del problema propuesto		Bueno
Comunicación del grupo		Bueno
Facilidad del montaje de piezas		Regular
Problemas mecánicos		Ninguno
Comprensión de Lógica y algoritmo del Robot		Bueno
Indicadores		
Razonamiento		8,6
Creatividad		9,5
Imaginación		8,9
Comunicación		7,5
Promedio		8,75

Resultados de la Tabulación de los Indicadores



5.-Conclusiones

La Universidad Técnica del Norte muestra el talento humano de docentes y estudiantes vinculándolos directamente con la región norte del país, conociendo de ésta manera las actividades curriculares y extracurriculares que se hacen dentro de la universidad y a su vez se promociona las áreas de estudio de la misma.

Los jóvenes y adolescentes tienen un potencial muy importante que es su creatividad, algo que se debe rescatar ante los posibles vicios que atentan a la sociedad y que mejor una actividad de tipo investigativa, recreativa y científica que permite despertar una sana curiosidad por la tecnología y áreas a fines o que pueden tener una interacción directa con la misma.

Es una obligación de quienes formamos parte de nuestro importante centro de estudio el no dejar pasar la oportunidad que nos brinda éste proyecto, formando clubes de Robótica y Tecnología en los establecimientos educativos de nivel secundario que han mostrado mayor interés por el tema, ya que ahí sería un lugar consolidado para éste tipo de actividades estudiantiles.

ANÁLISIS DE LA FORMA CÓMO LAS EMPRESAS DE IMBABURA SE PREPARAN PARA ENFRENTAR LA GLOBALIZACIÓN

Marcelo Quelal López
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
Universidad Técnica del Norte
marceloquelal@yahoo.com

Recibido: 10 de agosto 2009
Aprobado: febrero 2010

Resumen

Esta investigación se realizó con el fin de determinar cómo se ven a sí mismas las empresas de Imbabura frente a los desafíos que trae la globalización y de revisar el estado de competitividad de la provincia. Para esto se estableció realizar una investigación de tipo correlacional que determine el grado de relación entre lo que hacen los empresarios para enfrentar la globalización y el grado de confianza que tienen frente a la misma.

Para realizar el análisis de correlación se partió de indicadores de percepción, para lo cual se obtuvo información primaria de una muestra aleatoria de 371 empresarios, sobre la base de una población de estudio de 10.198 empresas de todo tamaño catastradas en los 6 municipios de la provincia. Junto a esto también se utilizó información secundaria del Sistema de Indicadores de Competitividad Provincial para realizar el análisis de la competitividad de la provincia de Imbabura.

En el análisis de correlación realizado se observó una correlación moderada en las variables estudiadas por la existencia de otras variables que contribuyen a que los empresarios tengan mayor confianza para enfrentar a la globalización.

Por otro lado en los resultados obtenidos se destaca que los empresarios tienen una percepción optimista de si mismos frente a la realidad crítica de competitividad de la provincia.

En fin, los empresarios de Imbabura tienen que desenvolverse en un ambiente adverso de competitividad, en una provincia en donde las líneas estratégicas claves para la competitividad como Ciencia, Innovación y Tecnología, Integración Comercial y Desempeño Económico tienen estados críticos de competitividad.

Palabras Claves: Competitividad, desempeño económico, globalización, empresarios.

Abstract

This research was carried out with the purpose of determining how Imbabura businesses see themselves regarding the challenges and threats of globalization, and consequently revamping the current state of competitiveness that exists in the province. Thus research of a co-relative style was done to find out the degree of confidence that exists among business in Imbabura as regards what is being done to deal with globalization.

To carry out this co-relational analysis, the study was divided into categories, based on firsthand information that was collected randomly from 371 businesses, on the study population base of 10,198 companies of all sizes registered in the Public Companies' Record of the 6 municipalities in the province. Along with this, secondary information from the Provincial System of Competitiveness Indicators was used in order to execute the competitiveness analysis in the Imbabura province.

In the correlation analysis performed, a moderate correlation of the variables studied was observed, due to the existence of other variables that contribute to the entrepreneurs having greater confidence to face globalization.

On the other hand, in the obtained results it is highlighted that the entrepreneurs have an optimistic perception of themselves in front of the critical competitiveness reality of the province.

In the end, Imbabura entrepreneurs have to manage themselves in an adverse competitiveness environment, in a province where the strategic key lines for competitiveness such as Science, Innovation and Technology, Commercial Integration and Economic Performance have a critical competitiveness status.

Key words: Competitiveness, economic performance, globalization, entrepreneurs.

1.-Introducción

En la actualidad la globalización ha convertido al mundo en un gran espacio de competitividad, de disputa de mercados, de avances gigantescos en la tecnología, en el que se ofrecen bienes y servicios cada vez mejores en calidad y precio. Esto, implica un reto para trabajar en ambientes de permanente cambio, espacios en los que las personas, las empresas y las instituciones buscan responder a los desafíos del presente y, sobre todo, enfrentar el futuro incierto, valiéndose de herramientas administrativas y gerenciales que minimicen el riesgo. El fenómeno de globalización no es aislado y tiene repercusiones en nuestro país y de hecho también en nuestra provincia. Por tanto las empresas de Imbabura también tienen que enfrentar los desafíos que vienen con la globalización.

Ahora, ¿Se conoce la forma en que las empresas imbabureñas se están preparando para enfrentar los desafíos de la globalización? ¿Qué grado de confianza tienen los empresarios imbabureños para enfrentar los retos de la globalización?, es más, ¿se ha analizado el estado de competitividad de la provincia? En realidad, existen muchas interrogantes que se presentan al reflexionar sobre la manera en que las empresas se prepa-

ran para enfrentar la globalización. Esta investigación pretende dar respuestas a esas interrogantes, porque de lo que se ha visto existe un desconocimiento de las acciones que realizan las empresas en ese sentido.

Con este estudio se contribuye para que se piense a profundidad sobre los retos que impone la globalización, para que tanto el sector empresarial como las instituciones involucradas tomen la decisión de realizar acciones efectivas para enfrentar con éxito esos retos.

2. Metodología

El estudio tuvo un diseño no experimental con un carácter transversal en el tiempo porque se aplicaron instrumentos de investigación en el período de marzo a abril de 2008.

La investigación es Correlacional porque se establece el grado de relación existente entre la preparación de los empresarios con el nivel de confianza que tienen los empresarios para enfrentar los retos de la globalización

Los indicadores de percepción utilizados en este estudio y que miden la preparación de los empresarios para enfrentar la globalización fueron: la capacitación, las inversiones que realizan, el control de calidad a sus productos o servicios, la investigación y desarrollo de nuevos productos y el servicio al cliente que otorgan. Estos fueron estudiados en relación al nivel de confianza que tienen los empresarios frente a la globalización.

Además, la investigación también es descriptiva porque se realiza un análisis descriptivo de los aspectos en los cuales la provincia refleja su estado de competitividad actual.

2.1 Métodos y Técnicas

Se utilizaron técnicas de recopilación de información como: encuestas, entrevistas, y revisión de documentos de archivos, También se emplearon técnicas manuales y técnicas electrónicas como el Software de Estadística SPSS versión 12.00 que permitieron procesar y analizar estadísticamente la información obtenida.

Se utilizaron también métodos estadísticos para la evaluación e interpretación de la información obtenida y para la presentación de una manera organizada y utilizable. Así mismo, para someter al análisis estadístico se utilizó la prueba estadística del coeficiente r de correlación simple de Pearson, el coeficiente R de correlación múltiple y el coeficiente de determinación R^2 .

2.2 Población y Muestra

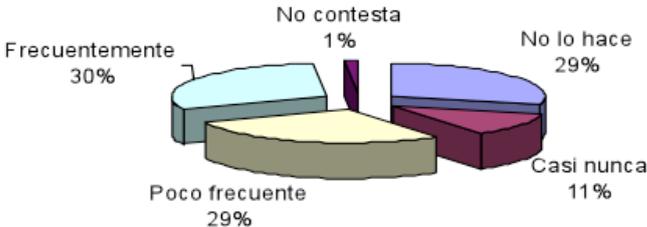
$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot \delta^2}{e^2 (N - 1) + Z^2 \delta^2}$$

La investigación se circunscribió a una población de estudio de 10.198 microempresas, pequeñas, medianas y grandes empresas que constaban a diciembre de 2007 en los catastros municipales de los 6 cantones de la provincia de Imbabura.

Con un nivel de confianza del 95%, una Varianza constante de 0,25 y un error muestral del 5%, la muestra se calculó con la siguiente fórmula para poblaciones finitas:
Calculada la muestra fue de 371 unidades empresariales.

Se aplicó un muestreo aleatorio simple, en donde cada unidad empresarial tuvo la probabilidad de ser seleccionada para la muestra.

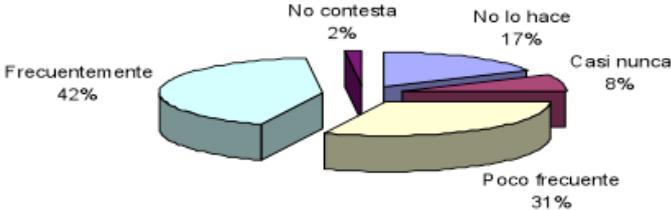
Capacitación de los empresarios



3. Resultados

Los resultados se presentan en dos partes, primero la información primaria obtenida de empresarios junto con el análisis estadístico de correlación, y luego el análisis de la información secundaria respecto a la competitividad de Imbabura.

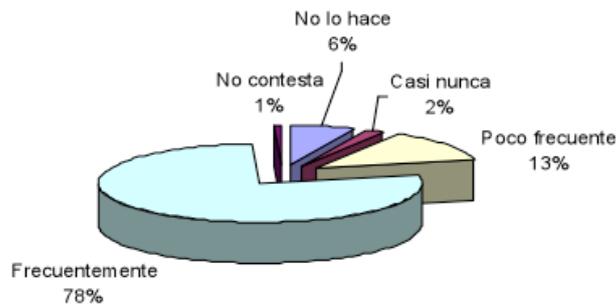
Inversiones de los empresarios



3.1 Resultados de Empresarios

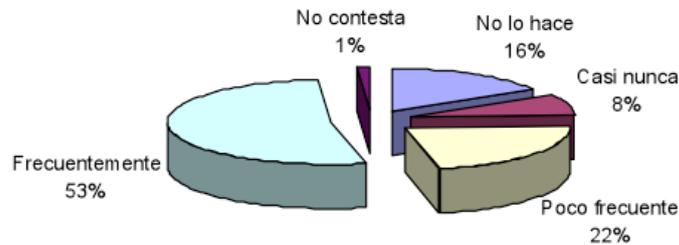
Prácticamente 3 de cada 10 empresarios encuestados realizan capacitación frecuentemente, niveles que son muy similares con los empresarios que lo hacen de una forma poco frecuente (28.8%) y los que no

Control de calidad



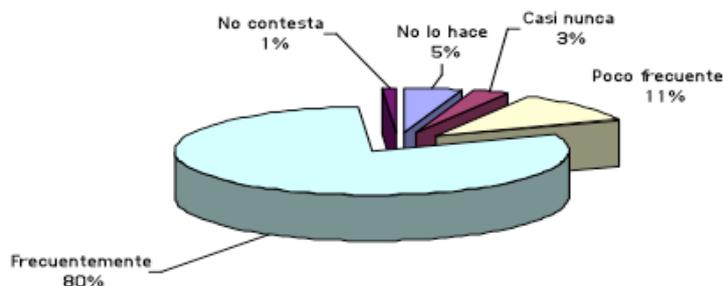
hacen capacitación (28.8%). Es significativo anotar que los empresarios que realizan capacitación poco frecuente, los que casi nunca lo hacen y los que no lo hacen, son una gran mayoría, pues son alrededor del 70% de los empresarios de Imbabura, lo cual refleja el estado de baja preparación que tienen los empresarios de Imbabura.

I + D para nuevos productos

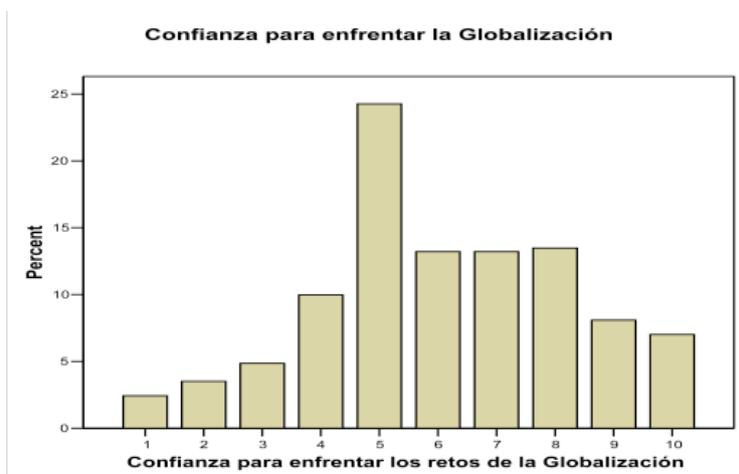


Casi 4 de cada 10 empresarios de Imbabura realizan inversiones en sus empresas. Es de tomar en cuenta que los empresarios que realizan inversiones de una forma poco frecuente, los que casi nunca lo hacen y los que no invierten son la mayoría, pues sumados son alrededor del 56% de los empresarios.

Servicio al cliente de los empresarios



Una gran mayoría de empresarios encuestados (77.6%) consideran que realizan control de calidad de sus productos, frente a niveles mínimos de empresarios que hacen control de calidad de una manera poco frecuente, que casi nunca lo hacen y los que no lo hacen. Esto puede ser comprensible porque la mayor parte de actividades que realizan los empresarios de Imbabura son de comercio y servicios.



Más de la mitad de los empresarios encuestados consideran que realizan investigación y desarrollo de nuevos productos de una forma frecuente, frente a quienes los hacen de forma poco frecuente, a los que casi nunca lo hacen y los que no lo hacen.

En el servicio al cliente, 8 de cada 10 empresarios encuestados consideran que lo hacen frecuentemente. Quienes lo hacen menos frecuentemente o no lo hacen, son una fracción menor en los empresarios imbabureños.

Confianza para enfrentar los retos de la Globalización

Los empresarios de Imbabura tienen un grado de confianza medio para enfrentar los retos de la globalización, el cual se refleja tanto en el valor promedio de 6,08, así como en la mediana de 6,0 y en el valor de la Moda de 5,0. Sin embargo se puede notar en el gráfico correspondiente que los porcentajes de confianza para enfrentar la globalización se concentran más en los valores comprendidos entre 4 y 10, lo cual indica un optimismo de los empresarios ante los desafíos de la globalización.

Confianza para enfrentar los retos de la Globalización	Correlación de Pearson r	Capacitación de los Empresarios 0,266(**)	Inversiones de los Empresarios 0,349(**)	Control de calidad de los Empresarios 0,260(**)	I + D de los Empresarios 0,322(**)	Servicio al cliente de los Empresarios 0,315(**)
	N	365	364	367	365	366

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis de Correlación

a) Correlación Simple

Cuadro 2. Correlación entre cada una de las acciones que realizan los empresarios con el grado de confianza para enfrentar la globalización.

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, los valores bajos del Coeficiente de Correlación Simple de Pearson r (que van de 0,266 a 0,349), indican una correlación baja entre cada una de las acciones que realizan los

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,448(a)	0,200	0,189	1,940

empresarios para enfrentar los retos de competitividad y globalización con el nivel de confianza que tienen para enfrentar la globalización.

b) Correlación Múltiple

Cuadro 3. Correlación múltiple entre todas las acciones que realizan los empresarios con el grado de confianza para enfrentar la globalización

a Variables predictoras: (Constante), Servicio al cliente de los Empresarios, Capacitación de los Empresarios, Inversiones de los Empresarios, I + D nuevos productos de los Empresarios, Control de calidad de

	Capacitación de los Empresarios	Inversiones de los Empresarios	Control de calidad de los Empresarios	I + D de los Empresarios	Servicio al cliente de los Empresarios
Confianza para enfrentar los retos de la Globalización	Correlación de Pearson r 0,266(**)	Correlación de Pearson r 0,349(**)	Correlación de Pearson r 0,260(**)	Correlación de Pearson r 0,322(**)	Correlación de Pearson r 0,315(**)
	365	364	367	365	366

los Empresarios

b Variable dependiente: Confianza para enfrentar los retos de la Globalización

Al actuar simultáneamente las acciones que realizan los empresarios para elevar su competitividad aumenta la correlación con el grado de confianza para enfrentar la globalización. Se puede apreciar en el Cuadro 3 que el valor del Coeficiente de Correlación Múltiple R de 0,448, ya no es tan bajo que en el anterior cálculo de correlación simple. Ahora la correlación es moderada, porque cada acción que hacen los empresarios si tiene relación con su grado de confianza frente a la globalización, pero individualmente es baja. Al actuar conjuntamente las acciones de los empresarios estudiadas, se eleva el nivel de correlación, pero no a niveles altos, por la existencia de otros factores o variables que contribuyen a que los empresarios tengan mayor confianza para enfrentar a la globalización.

Esto se confirma al interpretar el valor de R cuadrado de 0,20, que es el Coeficiente de Determinación. El valor 0,20 significa que el 20% de la variación en la confianza de los empresarios para enfrentar la globalización se explican en las cinco acciones que emprenden ellos para elevar su competitividad, el 80% restante se debe a otros factores diferentes que no han sido estudiados aquí. Esos factores pueden ser: otras acciones que podrían realizar los mismos empresarios; el apoyo de otros organismos como los gremios empresariales, las instituciones públicas o las universidades de la provincia; e inclusive el mismo estado de la competitividad de la provincia.

3.2 Análisis de la competitividad de la provincia de Imbabura.

Para este análisis, se toma como referencia la información que proporciona el Sistema de Indicadores de Competitividad Provincial, presentado en marzo de 2007 por el Consejo Nacional para la Reactivación de la Producción y la Competitividad (CNPC).

Descripción	Promedio ICP Nacional	ICP Imbabura
Ranking		11
ICP	39.56	39.62
ICPD Indicadores Duros	29.19	26.54
ICPP Indicadores de Percepción	52.72	56.26
Desarrollo integral de personas	50.65	49.47
Infraestructura	46.64	54.85
Recursos naturales / Gestión ambiental	36.04	25.34
Desarrollo de capacidades productivas	52.57	57.3
Acceso a financiamiento	33.65	42.49
Ciencia, innovación y tecnología	35.43	26.17
Gobiernos / Instituciones	45.15	42.52
Seguridad jurídica	43.43	42.87
Integración Comercial	27.98	23.1
Desempeño económico	28.58	30.04
Aglomeración y Urbanización	35.08	41.7

Estados:

Satisfactorio: Más de 70

Alerta: Entre 30 y 70

Crítico: Menos de 30

Fuente: Sistema de Indicadores de Competitividad Provincial
www.indicadorescompetitividad.org.ec

Este sistema de indicadores presenta sus primeros datos al año 2006 y pretende mostrar la situación actual de competitividad de cada una de las provincias, y en el futuro permitirá medir su evolución competitiva con respecto a la línea base.

El indicador se elaboró a través de datos duros y de percepción, en una escala de 1 a 100 en cada uno de las líneas estratégicas, a partir de 52 indicadores estadísticos duros y de una encuesta de 44 preguntas realizadas a más de 1.700 empresarios, que corresponden a los indicadores de percepción.

Cuadro 4. Indicadores de Competitividad Provincial (ICP) de Imbabura

Como se puede ver, ninguna de las categorías de la provincia de Imbabura tiene valores mayores a 70, es decir resultados que sean catalogados como satisfactorios. Más bien tres de las 11 categorías han sido calificadas en “Estado Crítico” y las 8 restantes categorías han sido puestas en “Estado de Alerta”.

Es interesante la diferencia notable entre el Índice de Competitividad con indicadores duros ICPD (26,54) con el índice con indicadores de percepción ICPP (56,26) en la provincia de Imbabura. Eso quiere decir que la percepción de los empresarios encuestados es bastante menos negativa que los resultados arrojados por los indicadores duros. ¿Tal vez un exagerado optimismo por parte de los empresarios? Es importante la diferencia tomando en cuenta incluso que el ICP con indicadores duros está en “Estado Crítico” y el ICP con indicadores de percepción se encuentra en “Estado de Alerta”.

Esta tendencia también se observa en la percepción de los empresarios consultados en la presente investigación, en donde sus niveles de confianza para enfrentar la globalización, no son del todo bajos, pues se encuentra un promedio de 6,08 en una escala de 1 a 10. Esto quiere decir que los empresarios tienen una percepción bastante menos negativa de la realidad de competitividad de la provincia. ¿Posiblemente un optimismo exagerado?

4.-Conclusiones

Los empresarios tienen una percepción optimista de la realidad de competitividad de la provincia. Esto porque su confianza frente a la globalización tiene un nivel medio con un promedio de 6,08 en una escala de 1 a 10 y el estado de competitividad en que se encuentra la provincia es crítico.

Cuando se relaciona en forma individual cada acción que realizan los empresarios preparándose para la globalización con el nivel de confianza que tienen para enfrentar la globalización se presenta una correlación significativa, aunque baja,.

Existe una correlación significativa más alta cuando se relaciona en forma conjunta todas las acciones de los empresarios estudiadas con la confianza de los empresarios, aunque en niveles moderados, por la existencia de otras variables que contribuyen a que los empresarios tengan mayor confianza para enfrentar a la globalización.

Los empresarios de Imbabura tienen que desenvolver sus actividades en un ambiente adverso de competitividad, en una provincia en donde las líneas estratégicas claves para la competitividad como Ciencia, Innovación y Tecnología, Integración Comercial y Desempeño Económico tienen estados críticos de competitividad; y en donde el resto de líneas estratégicas se encuentran en un estado de alerta.

5.-Recomendaciones

Las empresas de Imbabura han de invertir en capacitación y formación de sus empleados con el fin de obtener mejores condiciones para competir a nivel local o mundial.

Las organizaciones públicas y privadas de la provincia que tienen que ver con el quehacer empresarial han de implementar verdaderas acciones de apoyo en forma coordinada y organizada para elevar los niveles de competitividad de las empresas de la provincia.

Las empresas de la provincia en todos sus niveles desde la microempresa hasta la gran empresa deben buscar estrategias de cooperación mutua mediante la formación de redes de empresas, cadenas de valor, clusters, etc. Esto permitirá: mejorar los volúmenes de producción, elevar sus niveles de productividad, obtener aprendizajes mutuos que impliquen menores costos y llegar a otros mercados más competitivos a nivel internacional.

Finalmente se recomienda invertir en el hardware, el software y el orgware del desarrollo en la provincia de Imbabura. Esto se concretaría con la creación de un Polo de Desarrollo Económico para la provincia y para la región norte del país, porque la realidad de las provincias hermanas Carchi, Esmeraldas y Sucumbíos es similar a la de Imbabura. El Polo integraría la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación como bases para lograr el desarrollo económico de la región. Sería materializado con la creación de un Parque Científico-Tecnológico que genere conocimiento y desarrolle tecnología, de un Parque Industrial que sirva de alojamiento a empresas nuevas de base tecnológica y de un Centro de Servicios que incluya apoyo en: información, asesoría, capacitación y en incubación de empresas para desarrollar el emprendimiento en la región.

Estos serían los instrumentos que permitan obtener una verdadera capacidad competitiva para el sector empresarial de la región y consiguientemente enfrentar con éxito los retos que impone la internacionalización de las economías. Pero para esto se necesita involucrar a todos los estamentos relacionados, desde el gobierno central, pasando por los gobiernos locales, organizaciones, gremios, universidades, empresas grandes, medianas, pequeñas y hasta las microempresas de la provincia. Porque solo con una verdadera y pertinente inversión en el desarrollo local se podrá elevar la competitividad de las empresas imbabureñas y llegar a enfrentar con éxito los desafíos que representa la globalización.

6.-Bibliografía

CARDOSO Pablo (2007): Artículo, “¿Quién es quién en competitividad provincial en el Ecuador?” Revista Gestión No. 155 de Mayo de 2007, Dinediciones. Quito

CHANG Ha-joon (2008): Artículo, “La verdadera historia del libre comercio” Revista Gestión No. 166 de Abril de 2007, Dinediciones. Quito

LUNA Raúl y PEZO A. (2005): “Cultura de la innovación y la gestión tecnológica para el desarrollo de los pueblos” Edición del Convenio Andrés Bello. Bogotá

PORTER Michael (2006): “Estrategia y Ventaja Competitiva” Ediciones Deusto. Barcelona

STIGLITZ Joseph (2003): “El Rumbo de las Reformas: Hacia una nueva agenda para América Latina” Corporación Editora Nacional – Universidad Andina Simón Bolívar. Quito

STIGLITZ Joseph (2006): “Cómo hacer que funcione la globalización” Editora Aguilar, Altea, Taurus, Alguara. Bogotá

VÁSQUEZ BARQUERO Antonio (2005): “Las nuevas fuerzas del desarrollo”. Antoni Bosch, Editor. Universidad Autónoma de Madrid. España.

Sistema de Indicadores de Competitividad Provincial: www.indicadorescompetitividad.org.ec

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Recepción de Artículos

Los artículos son recibidos en la oficina del CUICYT (2do. Piso Edificio Planta Central). Únicamente artículos originales de investigación o de aplicación práctica serán considerados para ser evaluados. Los artículos son aceptados para revisión entendiendo que los trabajos no han sido anteriormente publicados en ningún medio. Los artículos y cualquier otro material publicado en la Revista Científico Tecnológica “El Investigador” representan las opiniones del(los) autor(es) y no se debería entender como la opinión del editor y publicador.

Los autores de los manuscritos enviados entienden que si su artículo es aceptado para publicación, el formulario de transferencia de derechos de autor del artículo (copyright), incluyendo los derechos de reproducir el artículo en cualquier medio, serán asignados exclusivamente al publicador. La Revista Científico Tecnológica “El Investigador” concede al autor el derecho de publicación en cualquier medio en el que él sea autor o editor, sujeto a que en el medio en que se publique se dé el crédito propio de la publicación original del artículo a la Revista Científico Tecnológica “El Investigador”.

Las áreas temáticas principales de la revista son: Ciencias Agropecuarias y Tecnológicas, Ciencias Sociales y Humanística, Salud, Educación y Ciencias Naturales. Los artículos deben estar escritos en español.

Las personas interesadas en publicar artículos en la Revista Científico Tecnológica “El Investigador” deberán respetar las siguientes normas:

- 1.-Los artículos deben ser originales, inéditos en español y no estar*aprobados para su publicación en otras revistas.
- 2.-El Consejo Editorial se reserva el derecho a decidir sobre la publicación de los trabajos, así como el número en que aparecerán. Para su evaluación y selección final, los artículos serán enviados a lectores quienes emitirán un informe.
- 3.-En una hoja aparte, el autor o autora hará constar su nombre, grado académico y/o estudios, adscripción institucional o laboral, el título del artículo, la fecha de envío, dirección postal y correo electrónico.
- 4.-Los artículos deben estar precedidos de un resumen no mayor a 800 caracteres con espacios (100 a 150 palabras) en español e inglés.
- 5.-Los autores deben proporcionar de cinco (5) a ocho (8) descriptores o palabras clave que reflejen el contenido del artículo. Estos deben constar tanto en español como en inglés.
- 6.-El título del artículo no deberá ser mayor a 10 palabras.
- 7.-La extensión de los artículos variará según las secciones de la revista, se medirá en el contador de palabras de Word y será de máximo 25.000 a 35.000 caracteres con espacios.

8.- La primera vez que aparezcan siglas deberá escribirse su significado completo, luego las siglas.

9. Sobre cuadros, gráficos y tablas:

9.1 Deberán estar incorporados en el texto de forma ordenada.

9.2 Deberán contener fuentes de referencia completa.

9.3 Cada uno contará con un título y un número de secuencia (Ejemplo: Tabla 1. Presupuesto por organización, zona y monto).

9.4 Los gráficos pueden enviarse de forma separada en cualquier formato legible estándar (indicar el formato), siempre que en el texto se mencione la ubicación sugerida por el autor. Para asegurar la calidad final, el autor/a hará llegar a la redacción un archivo digital con alto nivel de resolución (en cd, disquette, zip, usb u otra forma de archivo).

10.- Las citas bibliográficas que aparezcan en el texto deben ir entre paréntesis, indicando el apellido del autor, año de publicación y número de página. Por ejemplo: (Habermas 1990:15). La referencia completa deberá constar en la bibliografía.

11.-La bibliografía constará al final del artículo y contendrá todas las referencias utilizadas en el texto. Se enlistará la bibliografía de un autor en orden descendente según el año de publicación (2004, 2003, 2002...).

12.-La bibliografía se enlistará siguiendo el orden alfabético de los autores y las siguientes formas:

Libro de un autor:

Apellido, Nombre, año de publicación, Título del libro en cursiva, editorial, lugar.

Ejemplo: Laclau, Ernesto, 1996, Emancipación y diferencia, Ariel, Buenos Aires.

Libro de más de un autor:

Apellido, Nombre y Nombre Apellido, año de publicación, Título del libro en cursiva, editorial, lugar.

Ejemplo: Laclau, Ernesto y Chantan Mouffe, 1985, Hegemony and Socialist Strategy. Towards a Radical Democratic Polines, Verso, Londres.

Artículo en libro de editor (es), coordinador (es) o compilador (es):

Apellido, Nombre, año de publicación, "Título del artículo entre comillas", en Nombre Apellido, palabra que corresponda "editor"/ "editores"/ "coordinador"/"compiladores", etc., Título del libro en cursiva, editorial, lugar.

Ejemplo: Muratorio, Blanca, 2000, "Identidades de mujeres indígenas y política de reproducción cultural en la Amazonia ecuatoriana", en Andrés Guerreño, compilador, Etnicidades, FLACSO-Ecuador, ILDIS, Quito.

Artículo en revista:

Apellido, Nombre, año de publicación, "Título del artículo entre comillas", en Nombre de la revista en cursiva, No. de la revista, editorial, lugar, páginas que comprende.

Ejemplo: Coraggio, José Luis, 2000, 'Alternativas a la política social neoliberal', en ICONOS, No. 9, FLACSO-Ecuador, Quito, p. 52-59. .

- 13.-La Revista "El Investigador" se reserva el derecho de realizar la corrección de estilo y los cambios editoriales que considere necesarios para mejorar el trabajo.
- 14.-Los artículos que se ajusten a estas normas serán declarados como "recibido" y puestos a consideración del Consejo Editorial para su evaluación antes de ser "aprobados". EL mecanismo de evaluación se explica en la norma
15. Los artículos que no se ajusten a estas normas serán devueltos a sus autores y serán declarados como "no recibido".

Universidad Técnica del Norte
Vicerrectorado Académico
Centro Universitario de Investigación
Científica y Tecnológica



www.utn.edu.ec
culcyt@utn.edu.ec