

“Evaluación de la harina de hueso de pollo como ingrediente alimenticio en la alimentación tradicional de alevines de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)”

Diego Andrés Játiva Montenegro
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana
Tulcán-Ecuador
jativadiego_11@hotmail.com; jativadiego.09@gmail.com

RESUMEN

La trucha arcoíris es un pez perteneciente a la familia de los salmonidae y su alimentación se la realiza con piensos constituidos en un 75% de productos de origen animal. Para un buen desarrollo necesita de aguas frías (9 y 17°C), cristalinas y bien oxigenadas. La materia prima para la elaboración de la harina de hueso de pollo se recolecta del asadero “Piko rico”, la misma que fue seleccionada y deshidratada en un lapso de 20 minutos a 200°C, luego se realiza la molienda y un tamizado, para separar las partículas de mayor tamaño, seguidamente se mezcla en concentraciones del 0%, 25%, 50% y 75%. Finalmente se almacena a una temperatura ambiental, protegiendo de la humedad y la luz solar. En el experimento se empleó un diseño de bloques completamente al azar, el cual estuvo distribuido en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones, es decir diez y seis unidades experimentales, cada una contenía 40 unidades de alevines de trucha arcoíris dando una población de 640 peces. Los cuales fueron alimentados por 30 días, los primeros diez días se les suministró 4,5 gramos/día, divididos en seis raciones; los segundos veinte días se les alimentó con 5 gramos/día y los últimos diez días se les proveyó 5,5 gramos/día. Al culminar la investigación se determina que no existe diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, con lo cual se afirma que: la harina de hueso de pollo no influye en el desarrollo del alevín de trucha arcoíris.

SUMMARY

The rainbow trout is a fish belonging to the family of the salmonidae and its supply is done with feed formed in 75% to products of animal origin, for a good development needs of cold waters (9 and 17 °C), crystal clear and well-oxygenated. The raw material for the preparation of the flour of chicken bone was collected from the restored "Piko rico", The same that was selected and dehydrated in a period of 20 minutes at 200 °C, then the grinding and sieving, to separate the larger sized particles, Then mix in concentrations of 0 %, 25 %, 50% and 75 %. Finally is stored in an ambient temperature, protecting from moisture and sunlight. In the experiment will use a randomized complete block design, which was distributed in four treatments with four replicates, that is sixteen experimental units, each one contained 40 units of fingerling rainbow trout giving a population of 640 fish, which were fed for 30 days, the first ten days will supply 4.5 grams/day, divided into six rations; the seconds twenty days are fed with 5 grams/day and the last ten days were given 5.5 grams/day. To complete the investigation it was determined that there is no significant differences between the different treatments, with which it is stated that: the bone meal of chicken does not influence the development of the fry of rainbow trout.

TUKUYSHUK

Kuichi Chalwaka salmonidaea yllumantami kan paypa mikunaka kanmi piensos charin 75% wiwakunapamanta llukchiska. Ally hatun wiñachuka ministirn chiry yakuta (9 y 17°C) yuraklla yaku. Hakuta shinankapaka kallariپی ministirin chuchipa tullutaka apamun “Piko Rico” kusana wasimanta, Shinami kaitaka allı akllashpa y yakullachina 20 minutos a 200°C, chaipa hipami kutachina y shushuna, chaipimi akllarinka rakulla puchushkakunata, chaipamhipami chapuna tantachishkapi 0%, 25%, 50% y 75%, tukunchinkapa alchirin ally chaquirichun, mana chiri ni rupay hapinapi. Kay experimentopika churashka shuk diseño de boques yanka chapushkamanta akllarishka, kaimi chushkupi tratamientopi chawpirishka chaitallata ñakutin chushkupi shinashpa, shinaka chunka y sukta unidades experimentales, shukllami charin 40 unidades de alevines kuichi chalwa chaimi mirarin 640 chalwakuna. Kaikunataka 30 punllapimi mikuchispa charirin, chunka kallari punllakunapika kararin 4.5 gramos/dia, sukta racionpi chawpishpa; hipa ishkay chunka punllapika kararin 5 gramos/dia y tukuri punllakunapika karanami 5,5 gramos/dia. Kay investigacionta tukuchishpaka yachaychayashkanchimi, mana yapa misharik tianllu tukuilla tratamientopi, kaypimi rikunchi chuchipa tullu hakuka mana yapalla yallinllu kay kuichi chalwapa wiñaypi.

Introducción

Según la FAO (FAO, 2013), estima que la producción acuícola mundial llegó a 62,7 millones de toneladas en el año 2011, es decir, que incrementó el 6,2% en relación a las 59 millones de toneladas que se produjeron en el 2010. La acuicultura es, posiblemente el sector de producción de alimentos de crecimiento más acelerado, hoy representa casi el 50% de los productos pesqueros mundiales destinados a la alimentación. Los peces de agua dulce dominan la producción acuícola mundial (56,4 por ciento, es decir, 33,7 millones de toneladas). “En el Ecuador existen 213 criaderos distribuidos en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Napo, Pichincha, Sucumbíos, y Tungurahua. Producen un total de 982.3 toneladas al año, representando aproximadamente un rubro de \$2'678.997” (Echeverría, 2012). El cultivo de trucha arco iris, en la parroquia Tufiño se ha convertido en una principal actividad, que permite a las familias obtener recursos económicos y a los consumidores carne de calidad y de alto valor nutricional. En la actualidad se busca una mayor producción, y disminuir su costo de producción. Para el cumplimiento de este fin, se evaluó la adición de harina de hueso de pollo en la alimentación tradicional en alevines de trucha arco iris, para lo cual se adicionó al balanceado tradicional diferentes porcentajes de harina de hueso de pollo (0%, 25%, 50% y al 75%). Donde se tomó como variable dependiente a la ganancia de peso en 30 días, que es el tiempo que dura esta etapa del ciclo de vida de la trucha arco iris.

Materiales y Métodos

Materiales

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos.

Materiales experimentales

- ✚ Alevines de trucha arco iris
- ✚ Balanceado S-500 (GISIS)
- ✚ Harina de hueso de pollo

Materia prima

- ✚ Hueso de pollo

Materiales de campo

- ✚ Jaulas Flotantes
- ✚ Cernidores

Equipos

- ✚ Horno
- ✚ Balanza
- ✚ Molino

Métodos

La investigación se desarrollo en la infraestructura de la asociación “30 de Agosto” de la parroquia Tufiño, ubicada a 17 Km de la ciudad de Tulcán provincia del Carchi, Según los datos del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural “Tufiño”. El experimentó se ubicó en el noroccidente de la ciudad de Tulcán en una altura de 3200 msnm, la latitud 0°81'67” y longitud -77 °85'00”. A una temperatura promedio de 11°C, en un clima frio.

El diseño experimental para recopilar los datos se inicio el 16 de septiembre al 16 de octubre del 2013.

La ganancia de peso en los alevines de trucha arco iris fue el factor en estudio, mediante la alimentación de balanceado tradicional adicionado harina de hueso de pollo. En la tabla uno se detalla los tratamientos.

Tabla 1: Cantidad de harina hacer adicionada en 100 g de balanceado

Tratamiento	Balanceado 100 g	Harina harina pollo (g)
T0 (Testigo)	100	0
T1	100	25
T2	100	50
T3	100	75

Fuente: Játiva, D. (2014)

Para la implementación del diseño experimental se empleó diseño de bloques completamente al azar (ADEVA), conformado por cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las unidades experimentales estuvieron conformadas por cuarenta unidades de alevines de trucha arco iris, las mismas que estuvieron distribuidas en cuatro piletas, cada una con cuatro jaulas flotantes.

Para la elaboración de harina de hueso de pollo se recolecto la materia prima en los asaderos de la ciudad de Tulcán, posteriormente se realizó la debida selección de la los huesos y de las impurezas. Los huesos fueron deshidratados durante el tiempo de 20 minutos a 200° C, luego paso a la molienda, luego se tamiza y finalmente se almacena. Se realizo el análisis bromatológico del producto para identificar la composición nutricional. Y finalmente se realizo la adición de la harina en el balanceado tradicional.

Las diez y seis unidades experimentales fueran divididas en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones. El tratamiento cero (T0) o testigo fue 100% balanceado tradicional, el tratamiento uno (T1) fue una mezcla de 100% balanceado y 25% harina de hueso, el tratamiento dos (T2) estaba compuesto por 100% de balanceado y 50% de harina de hueso y el tratamiento tres (T3) fue la mezcla del 100% de balanceado y 75% de harina de hueso.

En los diez primeros días se les suministro 4,5 g de alimento, a los 20 segundos días 5g y los 10 últimos días 5,5 g. Calcular el coeficiente de variación permite evaluar estadísticamente la investigación, para lo cual se empleó la prueba de Tukey al 5%.

VARIABLES A EVALUAR

GANANCIA DE PESO

Se tomó el peso inicial a los 40 alevines que conformaban la unidad experimental a los cero días de la siembra, y luego cada 5 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS DE VARIANZA

Peso 1 a los cero días de la siembra

Tabla 2: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	gl	CM	F
Modelo	86,33	6	14,39	0,95
TRATAMIENTO	38,63	3	12,88	0,85
REPETICIÓN	47,69	3	15,90	1,05
Error	136,39	9	15,15	
Total	222,71	15		
CV				8,94

Fuente: Játiva, D. (2014)

Tabla 3: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T3	1,05	Ns
T1	1,06	Ns
T0	1,09	Ns
T2	1,15	Ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 4: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R2	1,04	Ns
R3	1,06	Ns
R4	1,10	Ns
R1	1,16	Ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 1 al día 0, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, al igual que las repeticiones no se presenta diferencias altamente significativas. Pero el coeficiente de variación de 8,94 expresa que hay mayor heterogeneidad entre las medidas de la variable, es decir, que no es el adecuado para esta fase de la investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Peso 2 a los 5 días de la siembra

Tabla 5: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	gl	CM	F
Modelo	67,99	6	11,33	0,78
TRATAMIENTO	32,71	3	10,90	0,75
REPETICIÓN	35,28	3	11,76	0,81
Error	130,78	9	14,53	
Total	198,77	15		
CV				9,68

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 6: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T3	0,95	ns
T1	0,96	ns
T0	0,97	ns

T2	1,04	ns
-----------	------	----

Fuente: Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 7: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R3	0,94	ns
R2	0,96	ns
R4	1,00	ns
R1	1,04	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 2 a los 5 días, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, al igual que las repeticiones no se presenta diferencias altamente significativas. Pero el coeficiente de variación de 9,68 expresa que hay mayor heterogeneidad entre las medidas de la variable, es decir, que no es el adecuado para esta fase de la investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Peso 3 a los 10 días de la siembra

Tabla 8: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	gl	CM	F
Modelo	94,89	6	15,81	1,31
TRATAMIENTO	32,48	3	10,83	0,90
REPETICIÓN	62,41	3	20,80	1,73
Error	108,39	9	12,04	
Total	203,27	15		
CV				7,37

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 9: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T0	1,15	ns
T3	1,16	ns
T1	1,17	ns
T2	1,24	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 10: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R3	1,12	ns
R4	1,14	ns
R1	1,21	ns
R2	1,24	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 3 a los 10 días, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, al igual que las repeticiones no se presenta diferencias altamente significativas. Pero el coeficiente de variación de 7,37 expresa que hay mayor heterogeneidad entre las medidas de la variable, es decir que no es el adecuado para esta investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Peso 4 a los 15 días de la siembra

Tabla 11: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	gl	CM	F
Modelo	255,96	6	42,66	1,50
TRATAMIENTO	158,69	3	52,90	1,86
REPETICIÓN	97,27	3	32,42	1,14
Error	256,41	9	28,49	
Total	512,37	15		
CV				9,66

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 12: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T0	1,27	ns
T1	1,36	ns
T3	1,43	ns
T2	1,47	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 13: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R2	1,33	ns
R1	1,33	ns
R3	1,38	ns
R4	1,48	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 4 a los 15 días, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, al igual que las repeticiones no se presenta diferencias altamente significativas. Pero el coeficiente de variación de 9,66 expresa que hay mayor heterogeneidad entre las medidas de la variable, es decir que no es el adecuado para esta fase de la investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Peso 5 a los 20 días de la siembra

Tabla 14: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	GI	CM	F
Modelo	260,50	6	43,42	6,17
TRATAMIENTO	8,93	3	2,98	0,42
REPETICIÓN	251,57	3	83,86	11,92
Error	63,31	9	7,03	
Total	323,81	15		
CV				3,95

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 15: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T0	1,65	ns
T1	1,67	ns
T3	1,68	ns
T2	1,70	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 16: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R3	1,51	s
R1	1,68	ns
R2	1,76	ns
R4	1,76	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 5 a los 20 días, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, aunque las repeticiones presentan diferencias altamente significativas entre la repetición 3 de las repeticiones 1, 2, 4. Pero el coeficiente de variación de 3,95 expresa que hay mayor homogeneidad entre las medidas de la variable, es decir que es el adecuado para esta fase de la investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Peso 6 a los 25 días de la siembra

Tabla 17: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	GI	CM	F
Modelo	449,16	6	74,86	15,13
TRATAMIENTO	6,93	3	2,31	0,47
REPETICIÓN	442,23	3	147,41	29,79
Error	44,53	9	4,95	
Total	493,69	15		
CV				3,05

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 18: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T0	1,80	ns
T1	1,81	ns
T3	1,83	ns
T2	1,84	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 19: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R3	1,61	ns
R1	1,84	ns
R4	1,90	ns
R2	1,95	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 6 a los 25 días, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, al igual que las repeticiones no se presenta diferencias altamente significativas. Pero el coeficiente de variación de 3,05 expresa que hay mayor homogeneidad entre las medidas de la variable, es decir que es el adecuado para esta fase de la investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Peso 7 a los 30 días de la siembra

Tabla 20: Cuadro de Análisis de la Varianza

FV	SC	GI	CM	F
Modelo	291,32	6	48,55	7,71
TRATAMIENTO	6,00	3	2,00	0,32
REPETICIÓN	285,32	3	95,11	15,10
Error	56,70	9	6,30	
Total	348,02	15		
CV				3,09

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 21: Nivel de significancia entre los tratamientos

TRATAMIENTO	Medias	Nivel de significancia
T2	2,01	ns
T1	2,02	ns
T0	2,03	ns
T3	2,05	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Tabla 22: Nivel de significancia entre las repeticiones

REPETICIÓN	Medias	Nivel de significancia
R3	1,85	ns
R1	2,08	ns
R2	2,11	ns
R4	2,11	ns

Fuente: Játiva, D (2014)

Al realizar el análisis de la varianza del peso 7 a los 30 días, se determina que no existen diferencias estadísticas significativas para los diferentes tratamientos, al igual que las repeticiones no se presenta diferencias altamente significativas. Pero el coeficiente de variación de 3,09 expresa que hay mayor homogeneidad entre las medidas de la variable, es decir que es el adecuado para esta fase de la investigación, ya que, el $CV < 0,05$.

Contenido nutricional de la harina de hueso de pollo

El análisis bromatológico permitió determinar el contenido nutricional de la harina de hueso de pollo.

Tabla 22: Composición nutricional de la harina de hueso de pollo

Compuesto	Porcentaje
Humedad	12,68 %
Proteína	0,40 %
Grasa	15,66 %
Fibra	2,41 %
Cenizas	27,78 %

Fuente: Játiva, D (2014)

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- ✚ Al momento de realizar la harina de hueso de pollo se puede establecer que la mejor temperatura para realizar el deshidratado del hueso es de 200 °C por un lapso de 20 minutos para obtener un producto del 12,68% de humedad.

- ✚ El deshidratado en seco permite eliminar el exceso de humedad y grasa, y a la vez permite la reducción de la carga microbiana de la materia prima, que es de suma importancia ya que de esta carga microbiana dependerá el tiempo de durabilidad de la harina de hueso.
- ✚ Al realizar la tabulación de los datos obtenidos, se observa que no existen diferencia significativa, lo cual permite determinar que la adición de harina de hueso de pollo no influye en la alimentación de alevín de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).
- ✚ El tratamiento tres permite reducir el costo de producción de alevines de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en 0,16 centavos, por cada kg suministrado en comparación del alimento tradicional.
- ✚ Para tener un buen desarrollo de los alevines, es necesario que la caseta de alevinaje permita el ingreso de los rayos solares, ya que estos influyen en el desarrollo del pez.
- ✚ Se recomienda utilizar como ingrediente alimenticio la harina de hueso de pollo en un porcentaje del 75%, con la finalidad de reducir los costos de producción, lo cual permitirá ahorrar por cada 1 kg, 0,16 centavos en comparación con el balanceado tradicional.
- ✚ Para obtener mejores resultados en la investigación es recomendable que las unidades experimentales sean lo más homogéneas posibles para que el coeficiente de variación (5%), sea menor a 5, para establecer que existen o no diferencias significativas entre los tratamientos.
- ✚ Cuando el material es heterogéneo y las unidades experimentales son homogéneas se debe utilizar el diseño de bloques completamente al azar (DBCA).

Recomendaciones

- ✚ La harina al igual que los balanceados destinados a la alimentación de animales deben almacenarse en lugares frescos, secos y evitando la incidencia directa de los rayos solares, ya que estos pueden alterar al producto.
- ✚ Para el desarrollo del sector piscícola en la provincia, es indispensable realizar investigaciones, las mismas que permitan el mejorar el manejo y nutrición de la especie, como también en la comercialización en busca de nuevos nichos de mercado. Con el fin de aumentar la producción.
- ✚ Alvarez, M. (2002). La salmonización de las truchas. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- ✚ Blanco, M. C. (1995). La Trucha Cria Industrial. España: Mundi-Prensa.
- ✚ Bordach, J., Ryther, J., & Mclarney, W. (1986). Acuacultura, crianza y cultivo de organismos marinos y de agua dulce. México.
- ✚ Buenaño, M. (2010). Hemograma de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en tres etapas de producción en la cuenca alta de la provincia del Napo, Ecuador. Sangolquí: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- ✚ Buxadé, C. (1997). Producción animal acuática. México: Mundi-Prensa.
- ✚ Cachafeiro, C. B. (1995). La Trucha Cria Industrial. España.
- ✚ Echeverría, J. (2012). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora

de truchas condimentadas para su preparación en la comunidad La Delicia de San Francisco, parroquia Tumbabiro, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura .
Ibarra: Universidad Técnica del Norte .

- ✚ Flores, K. (2002). Regeneración de blastómeros de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), Walbaum 1792 (PISCES:SALMONIDAE). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- ✚ Hettich, C. (2004). Evaluación de la digestibilidad de dietas en trucha arco iris: sustitución parcial de harina de pescado por tres niveles de harina de lupino blanco.
- ✚ Huet, M. (1998). Tratado de piscicultura. Madrid: Mundi-Prensa.
- ✚ Karl Lagler, J. B. (1990). Ictiología. México: AGT EDITOR, S.A.
- ✚ Lara, J. S. (2001). Historia de la iglesia católica en el Ecuador. Quito: Abya - Yala.
- ✚ Mendoza, B. M. (2004). Acuicultura. Lima.
- ✚ Mendoza, R., & Palomino, A. (2004). Manual de Cultivo de trucha arco iris en jaulas flotantes. Lima: FONDEPES.
- ✚ Montaña, C. (2009). Crecimiento y sobrevivencia en el levante de alevinos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en sistemas cerrados de recirculación de agua. Santa Fe de Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada .
- ✚ Morales, G. (2004). Crecimiento y eficiencia alimentaria de trucha arco iris en jaulas bajo diferentes regímenes de alimentación. Buenos Aires.
- ✚ Nuñez, P., & Somoza, G. (2010). Guía de buenas prácticas de Producción Acuícola para Trucha Arco iris . Neuquén : Adeneu.
- ✚ Orna, E. (2010). En Manual de alimento balanceado para truchas (pág. 30). Puno: eacid.
- ✚ Panné, S., & Luchini, L. (2012). Análisis económico para producción de "Trucha arco-iris" . Tucumán: Ministerio de agricultura, ganadería y pesca.
- ✚ Pozos, A. (2010). Propuesta de construcción de estanquería para el cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en el municipio de Miahuatlán, Veracruz. Veracruz: Universidad Veracruz .
- ✚ Ramos, N. (2010). Aprovechamiento del desecho de huesos de res para la obtención de harina de hueso en la fábrica Federer. Quito: Escuela Politécnica Nacional.