

TÍTULO DEL PROYECTO

Efecto de la alimentación de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) con lombriz de tierra (*Eisenia foetida*), como alimento integro, sobre el desempeño productivo, económico e integridad intestinal en crianzas no intensivas.

SIGLAS

CIRO

TIPO DE PROYECTO

Aplicada

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Acuicultura

DURACIÓN ESTIMADA

Fecha de inicio: 04/07/2017 Fecha de término: 31/05/2018

PARTICIPANTES

- LOMBARDI PEREZ CESAR LEOPOLDO (COORDINADOR(INV. PRINCIPAL)) — 000063764
- MELENDEZ TAMAYO CIRO ALEJANDRO (INVESTIGADOR) — 000153397
- VALQUI SOLANO JHONNY EDGAR (ESTUDIANTE) — 000048657

INSTITUCIÓN O LUGAR A EJECUCARSE

- FUNDO RAFAEL, PROVINCIA DE OTUZCO, DISTRITO DE AGALLPAMPA, SECTOR CÉSAR VALLE (Crianza de truchas)
- UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO - UPAO (Lab. Fisiología Animal- UPAO)

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La acuicultura se desarrolla en el mundo como un sistema productivo que sustituye, en gran medida, a la explotación pesquera y se proyecta como la respuesta para satisfacer las necesidades alimentarias de la humanidad (FAO, 2000). Sin embargo, la crianza intensiva tecnificada ha conllevado a concentrar la actividad en grandes empresas, y generar pocas alternativas para los pobladores que disponen de recursos hídricos apropiados para esta actividad.

La Trucha Arco Iris, *Oncorhynchus mykiss*, una especie introducida que se ha adaptado bien a las condiciones climáticas de aguas frías de la sierra peruana, es una de las especies más importantes en la acuicultura del país, su producción está destinada al consumo local y su contribución con el desarrollo de las zonas donde se asienta, es limitada.

La región La Libertad, con una amplia zona de sierra donde se puede desarrollar la crianza de trucha, sin embargo, la producción es incipiente (Ministerio de la producción, 2009) a pesar de tener disponibilidad de agua de buena calidad. Las principales dificultades que enfrenta el cultivo

de trucha son la insuficiente producción local de semilla de buena calidad con características de acuerdo a las necesidades de los criadores; la contaminación en algunos cuerpos de agua y una escasa infraestructura de plantas de procesamiento y frío post cosecha, el incremento en los costos de alimento balanceado y difíciles condiciones de transporte y comunicaciones.

Por otro lado, en la crianza intensiva de la trucha, los mayores costos de producción son debido al alimento, el mismo que por tener altas concentraciones de proteína, para atender a las necesidades de la trucha, requiere de ingredientes costosos y de un proceso de producción (extruido) que permita la flotabilidad y facilite el consumo por los peces; conllevando a altos costos y a limitar su aplicación por los productores pequeños.

La crianza en pequeña escala sería viable si se alimenta a la trucha con productos naturales de alto valor nutritivo, de bajo costo y de fácil disponibilidad para el criador. Una alternativa es la lombriz de tierra, la misma que puede ser producida localmente por el productor aprovechando las excretas de los animales y desechos de cultivos existentes en su propiedad.

De igual modo, en las zonas altoandinas de la región la libertad se encuentran localidades con mayor grado de pobreza y desnutrición infantil, por lo que una crianza viable de trucha en pequeña escala estaría contribuyendo a la seguridad alimentaria de las familias, además de generar ingresos económicos adicionales.

II. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss*, fue introducida al Perú, hace más de 70 años, con la finalidad de repoblar las lagunas altoandinas, a partir de los cuales se originaron los primeros centros piscícolas en Cajamarca, Huancayo, Lima, Puno, Huánuco y Ancash (De la Oliva, 2011) y actualmente es la especie de mayor producción en el país. La crianza se realiza en estanques de tierra y en jaulas flotantes en diversos lagos, incluyendo el lago Titicaca y las lagunas altoandinas (Mendoza, 2011) usando tecnologías medias. La disponibilidad de agua de buena calidad, la oferta de alimentos balanceados, facilidad de la importación de semilla y la disponibilidad de recursos humanos capacitados, han posibilitado en cierta medida, aumento en la producción; sin embargo, los desechos de la minería y la agricultura son fuentes de contaminación del agua en algunos lugares, imposibilitando el desarrollo de la crianza.

Sobre la producción de trucha arco iris, el primer productor a nivel mundial es Chile, seguido por EEUU de Norteamérica, encontrándose el Perú con sus 14,250 t de trucha arco iris en el 12º lugar a nivel mundial y en 3ro a nivel de Latinoamérica y el Caribe (Mendoza, 2011).

En el proceso productivo, el alimento para peces representa hasta un 60% de los costos de producción de las pisciculturas comerciales, estando el mayor costo reflejado en la harina de pescado, materia prima altamente proteica. Considerando que la proteína para los peces es uno

de los nutrientes más importantes a considerar, se hace necesario tomar en cuenta las fuentes posibles de esta para ser usadas en las dietas.

III. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (IMPORTANCIA, BENEFICIARIOS, RESULTADOS ESPERADOS)

La crianza de trucha se está consolidando como un importante rubro económico de producción de alimentos, por las condiciones que ofrece el territorio peruano en cuanto a clima, gran extensión de los espejos de agua habilitados y zonas propicias para desarrollar la actividad, así como por su aporte en la generación de empleo, ingresos y su contribución a la seguridad alimentaria para el país.

La evolución del mercado interno ha ido en aumento de manera geométrica, de 947 t comercializadas en el año 2000, aumentó 15400 t, en el año 2010, ello demuestra que los productos de acuicultura van ganando las preferencias de los consumidores peruanos. Para el año 2010, según Mendoza (2011), la trucha se encontró en el primer lugar de comercialización, con cerca de 12000 t (79.87 %), seguida de tilapia con 1400 t (9.23 %) y gamitana con 680 t (4.43 %); las proyecciones para el 2015 y 2018 se estimaron en 35000 y 55000 t, basado en la tasa de crecimiento de la última década.

La región la Libertad, presentó una producción acuícola de 63.5 t el 2010, que significa el 0.07 % de la producción nacional (Mendoza, 2011), demostrando que existe todo un potencial de recursos hídricos por ser explorados. Si consideramos a la trucha un pez promisor, adaptado a la temperatura del agua de la sierra de nuestra región, entonces es necesario, desarrollar investigaciones que demuestren su crianza y producción bajo estas condiciones ambientales y geográficas.

Trabajos realizados sobre la digestibilidad y valor nutritivo de la harina de lombriz (Hilton, 1983; Tacon y otros, 1983; Isea y otros, 2008) y sobre su uso en la alimentación de peces (Stafford y Tacon, 1985; Pereira y Gomes, 1995, Mohanta y otros, 2016) han demostrado resultados satisfactorios, siendo una buena alternativa como fuente de proteína animal para ser incluida en la dieta de peces carnívoros; sin embargo no se han encontrado reportes que evidencien la utilización de las lombrices como alimento vivo en truchas.

Es por ello que planteamos este trabajo para utilizar la lombriz de tierra, como alimento natural, no procesado, en la crianza de truchas; buscando viabilizar la crianza a nivel de pequeños productores, los cuales aprovecharán el recurso hídrico de sus propiedades y mejorarán el uso de los residuos y excretas de sus animales para la cría y producción de lombrices.

Buscamos consolidar esta línea de investigación en nuestra región, contribuyendo así, en el logro de uno de los objetivos estratégicos establecidos en el Plan Nacional de desarrollo Acuícola, que

es el de promover la investigación y desarrollo, la adaptación y transferencia tecnológica en materia de acuicultura y la seguridad alimentaria. Siendo los beneficiarios los productores de la sierra, la población de nuestra región y del país.

IV. OBJETIVOS

Objetivo General (Propósito del proyecto)	Resultados Finales	Medios de Verificación
<p>Generar tecnologías en la crianza de trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), para pequeños productores de la sierra, que permitan abaratar costos del alimento mediante el uso de lombriz de tierra (<i>Eisenia foetida</i>), viabilizando la crianza y contribuyendo a mejorar los índices nutricionales y los ingresos económicos de la población.</p>	<p>R1. Adecuado comportamiento productivo de los peces con el uso de la lombriz de tierra como alimento.</p>	<p>MV1 Reportes del comportamiento productivo de acuerdo a los parámetros establecidos para la crianza.</p>
	<p>R3. Mejores beneficios económicos con el uso de la lombriz de tierra como alimento</p>	<p>MV2. Análisis de costos y beneficios de cada tratamiento resultado de la crianza.</p>
Objetivos Específicos (Componentes)	Resultados Intermedios:	Medios de Verificación
<p>Determinar el efecto de la alimentación de truchas con lombriz de</p>	<p>P1. Comportamiento productivo de los peces</p>	<p>MV1. Reportes de ganancia de peso, consumo de alimento y</p>

1	tierra (<i>Eisenia foetida</i>) en función del tipo de como alimento integro, dieta sobre el comportamiento productivo, económico y la integridad intestinal	conversión alimenticia de los peces, por fase de crianza .
	P2. Mejor integridad intestinal de los peces alimentados con lombriz de tierra	MV2. Reporte de la evaluación de integridad intestinal de los peces según el tipo de alimento recibido
	P3. Costos diferenciados de la crianza según el tipo de dieta	MV2. Reportes de gastos del proceso de crianza según los tratamientos y por fase

V. MARCO TEÓRICO

La trucha arco iris (*Onchorhynchus mykiss*)

Es un pez salmónido introducido en el Perú, por sus cualidades y facilidades de manejo, constituye una actividad pecuaria rentable para los productores; sin embargo, su desarrollo está limitado por el alto costo de la alimentación, que encarece a los costos de producción; además, el productor desconoce las necesidades nutritivas de esta especie. Al tener un hábito alimenticio carnívoro, la exigencia en proteína animal es alta, de calidad y de fácil digestión. Por sus características fisiológicas del pez, tiene poca capacidad de metabolizar carbohidratos, debido a que el páncreas secreta bajas cantidades de insulina y expresa una mínima actividad de enzima amilasa. Se ha demostrado que elevada concentración de carbohidratos en la dieta produce elevada cantidad de glucosa en la sangre, provocando mortalidad en las truchas.

Condiciones medioambientales de crianza

Truchas criadas bajo condiciones ambientales similares, la tasa de crecimiento a menudo varia

ampliamente, se ha demostrado que los factores dieta, comportamiento alimentario, densidad de cría, oxígeno y la genética del pez son los principales influyentes en esta variación (Smith et al., 1988). Por otro lado, los factores ambientales también tienen importante influencia sobre el crecimiento de las truchas. Blanco (1984) reportó que la trucha, en condiciones naturales, puede vivir entre 0 y 25° C, sin embargo, el rango entre los cuales muestran su mejor desarrollo es de 9 a 17° C; la temperatura de 15° C es donde sus funciones se realizan de manera óptima.

Requerimientos nutricionales y alimentación de las truchas

Los requerimientos nutricionales de las truchas han sido determinadas a través de investigaciones (NRC, 1993), considerándose que las proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales son grupos indispensables en la formulación de dietas. No obstante, la selección de la proteína a ser usada en raciones prácticas es una decisión económica (Alexis et al., 1986).

Al estudiar el efecto de la composición de las dietas y el nivel de proteínas sobre la tasa de crecimiento, composición corporal y otras características, Alexis et al. (1986), demostró que grupos con el mismo nivel de proteínas presentaban crecimientos diferentes, concluyendo que esta respuesta está relacionada con la fuente de proteína utilizada. Por otro lado, para la alimentación de peces carnívoros, Tacon (1994), refiere que se han utilizado numerosas fuentes proteicas tratando de sustituir a la harina de pescado, concluyendo que solo muy pocas de estas fuentes muestran un verdadero potencial para la formulación de dietas para peces, entre ellas cita a las harinas procedentes de organismos unicelulares, con el inconveniente de la limitada disponibilidad y los elevados costos; harinas de semillas de plantas: soya, algodón, girasol, lupino, entre otras. El principal inconveniente para la obtención de buenos resultados es que presentan una gran variabilidad en su calidad, generado por los métodos utilizados en el procesamiento y por la palatabilidad. De igual modo, las harinas procedentes de los subproductos del ganado (hígado, carne, carne y hueso, sangre), tienen limitada disponibilidad, calidad variable y además, están propensos a contaminación microbiana.

La sustitución de harina de pescado por harina de carne y hueso en dietas de truchas fue evaluado por Alvarado de Alizo (1995), concluyendo que a medida que disminuye la harina de pescado y aumenta la harina de carne y hueso, desciende el promedio individual de peso final ajustado y no ajustado, ganancia de peso y tasa específica de crecimiento de estos salmónidos. Los resultados encontrados por estos autores parecen indicar que existe dificultad para sustituir la harina de pescado por otras harinas.

Valor nutritivo de la lombriz como alimento para truchas

A través de los análisis químicos se ha determinado que la lombriz contiene 61.8, 11.3 y 8.7 % de proteínas, grasa y cenizas, respectivamente, expresado en materia seca (Tacon et al., 1983); contiene además, un buen perfil de aminoácidos esenciales (Salazar y Rojas, 1992), con la posible excepción de Lisina como el primer aminoácido limitante; así como también minerales (Vielma et al., 2007), lo cual infiere que podría ser utilizado como fuente proteica en la dieta de animales mono gástricos de hábitos carnívoros, como la trucha.

El análisis de la grasa o fracción lipídica contenida en la lombriz de tierra fue investigado por Vielma et al. (2003), encontrando elevada proporción de ácidos grasos insaturados entre los que se incluyen los ácidos grasos omega-3 (ácido linolénico) a niveles suficientes para satisfacer los requerimientos de la dieta de trucha arco iris.

Estudios realizados para evaluar el grado de aprovechamiento de los nutrientes contenidos en la harina de lombriz de tierra, como alimento para truchas, han demostrado valores de coeficientes de digestibilidad de la proteína de 95 % a partir de la lombriz *E. eugenige* (Hilton, 1983), de 94.31 % a partir de harina de lombriz *E. foetida* (Stafford y Tacon, 1985) y del 90 % en la harina de lombriz *E. andrei* (Isea et al., 2008), coeficientes considerados elevados en comparación con aquellos obtenidos por Pereira y Gomes (1995) y Tacon et al, (1983) que reportaron valores de digestibilidad proteica de 73.4 % y 83.99 % a partir de un 25% y un 34 %, respectivamente, de *E. foetida* incorporada en la dieta para trucha arco iris.

VI. HIPÓTESIS

El uso de la lombriz de tierra (*Eisenia foetida*), como alimento integro, para truchas (*Oncorhynchus mykiss*), en crecimiento, mejora el comportamiento productivo, la rentabilidad y la integridad intestinal de los peces criados en sistema semi intensivo.

VII. METODOLOGÍA

. Lugar de ejecución de la investigación

La fase de campo se realizará en un ambiente diseñado para experimentación, ubicado en la provincia de Otuzco, distrito de Agallpampa, sector César Vallejo, a una altitud de 3300 msnm; esta es una zona apropiada para la crianza de trucha, el terreno cuenta con fuentes de agua de manantial y de quebrada, afluentes del rio Motil. La fase de análisis de muestras se realizará en el Laboratorio de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

7.2. Instalaciones

El ambiente donde se desarrollará la investigación estará construido con vigas y postes de madera y techo de eternit. En este ambiente se colocarán 15 tanques de polipropileno de 1000 L cada uno, en donde serán distribuidas las unidades experimentales. El suministro de agua será a través de tubos PVC, directamente a cada tanque, captado de una fuente natural y mediante un sistema de circulación abierta, con entrada y salida de agua. El flujo será regulado de acuerdo a la temperatura del agua, la concentración de oxígeno y a la biomasa existente en el tanque.

7.3. Animales y alimentación

Se utilizarán 375 alevinos de trucha procedentes del criadero de Motil. Los alevinos serán transportados en bolsas de polietileno, en las que se colocará agua, peces y oxígeno.

Los alevinos con peso promedio de 5 g serán distribuidos en los tanques, donde permanecerán durante el experimento que comprenderá la fase de alevinos y de crecimiento, aproximadamente 4 meses. Los peces serán alojados con una densidad de 25 peces/tanque.

Los peces recibirán dietas según el tratamiento asignado a cada tanque, el suministro será realizado con una tasa de alimentación (en materias seca) de 5% del peso de la biomasa, dividido en cuatro veces al día (8, 11, 14 y 17 h), evitando el exceso de sobras en el tanque. El alimento balanceado (AB) será un alimento comercial extruido y formulado para atender a las necesidades de los peces, según las recomendaciones establecidas por la NRC (1993).

. Diseño metodológico

En la investigación se evaluará el suministro de lombriz de tierra como único alimento, frente a la alimentación convencional a base de alimento balanceado (AB) y a una alimentación mixta (alimento vivo más AB). La alimentación mixta será estimada para que cada parte aporte el 50% de la materia seca requerida por los peces.

Para el abastecimiento de las lombrices, previo al inicio del experimento con las truchas se instalará la crianza de lombriz de tierra (*Eisenia foetida*) siguiendo los procedimientos establecidos en la guía de lombricultura (Somarriba y Guzman, 2004).

7.5. Tratamientos

Los tratamientos consistirán en la alimentación de las truchas

AB = Alimentación a base de alimento balanceado (testigo)

AL = Alimentación a base de lombrices

ALAB = Alimentación a base de alimento balanceado más lombrices

7.6. Variables dependientes

a. Indicadores de performance

- Consumo diario de alimento (CDA, g)
- Ganancia diaria de peso (GDP, g)
- Conversión alimenticia (CA, g/g).
- Tasa de sobrevivencia (%)
- Talla (cm)
- Índice de crecimiento (g/cm)

b. Indicadores de estructura intestinal

- Altura de vellosidades (um)
- Profundidad de criptas (um)
- Peso de intestino (g)
- Longitud del intestino (cm)

7.6.1. Metodología para determinar indicadores de performance

Consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia, serán calculados a partir de los datos de peso vivo y consumo de alimento que se registren mensualmente. La tasa de sobrevivencia será calculada descontando la mortalidad de los peces. La talla, por la medición de la longitud de los peces.

7.6.2. Metodología para indicadores de estructura intestinal

Al finalizar el experimento se colectarán muestra de intestino delgado, para ello se realizará una incisión longitudinal ventral. El intestino será medido y pesado, posteriormente serán colectadas porciones craneal y medio (segmentos 25 y 50 %).

Los segmentos de intestino serán lavados con solución salina helada al 0,9%, abiertos en sentido longitudinal y colocados en solución de formol para su conservación hasta procesarlas para confeccionar los cortes en láminas y posterior medición de estructuras a través de microscopio acoplado a cámara digital.

7.7. Manejo de los tanques y control de la calidad del agua

Los tanques serán revisados diariamente, y sifonados para mantener una adecuada calidad del agua. La temperatura será registrada diariamente; semanalmente serán monitoreados los parámetros acuáticos como, pH, oxígeno disuelto, concentración de nitritos y nitratos, utilizándose potenciómetros digitales, y Kits de determinación, durante todo el período experimental, según las recomendaciones de Boyd y Tucker (1998).

7.8. Análisis estadístico

Los alevinos serán distribuidos en los tanques, utilizando un diseño completo al azar (DCA), con tres tratamientos y cinco repeticiones; cada unidad experimental estará compuesta por 25 alevinos en la fase de inicio.

Los resultados de cada variable evaluada, se analizarán mediante el análisis de variancia y los promedios serán comparados por la prueba de Tukey, usando el programa estadístico ESTAT de la Universidad Estadual Paulista, UNESP, SP - Brasil. El modelo matemático será:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación cualquiera, que corresponde al i-ésimo tratamiento.

μ = Media general o media poblacional

T_i = Efecto del tipo de alimentación

E_{ij} = Error Experimental.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alexis, M., Theochari, V. y Papaparaskevapapoutsoglou, E. 1986. Effect of diet Composition and protein level on growth, body composition haematological characteristics and cost of production of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*. 58:75-85.

Alvarado de Alizo, H. 1995. Sustitución de la harina de pescado por harina de carne y hueso en alimentos para trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*. *Zoot. Trop.* 1995; 13(2):233-243.

Blanco, M.C. 1984. La trucha. Cría Industrial. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid-España, 238p.

Boyd, C. E. y Tucker, C. S. 1998. Pond water quality management. Boston: Kluwer Academic. 700 p.

De la Oliva, G. 2011. Manual de buenas prácticas de producción acuícola en el cultivo de trucha Arco iris. Cámara de Comercio de Huancayo. Huancayo. 62 p.

FAO. 2014. Manual práctico para el cultivo de la trucha arco iris. FAO, Guatemala. 44 p.

Hilton J. W. 1983. Potential of freeze-dried worm meal as a replacement for fish meal in trout diet formulations. *Aquaculture*. 32: 277-283.

Isea, F., Blé, C., Medina, A., Aguirre, P., Bianchi, G. y Kaushik, S. 2008. Estudio de digestibilidad aparente de la harina de lombriz (*Eisenia andrei*) en la alimentación de trucha arco iris (*Onchorinchus mykiss*). *Rev. chil. nutr.* 35(1):62-68.

Mendoza, D. 2011. Informe: Panorama de la acuicultura mundial, en América Latina y el Caribe y en el Perú. Dirección General de Acuicultura, Ministerio de la Producción. Lima, Perú. 66 p.

Ministerio de la producción. 2009. Plan nacional de desarrollo acuícola. Dirección General de Acuicultura. Lima. 89 p.

Mohanta, K., Subramanian, S. y Korikanthimath, V. 2016. Potential of earthworm (*Eisenia foetida*) as dietary protein source for rohu (*Labeo rohita*) advanced fry. *Cogent Food & Agriculture* 2: 1138594.

NRC (National Research Council). 1993. Nutrient requirements of fish. National Academy Press, Washington D.C., USA. 114 p.

Pereira J. y Gomes, F. 1995. Growth of rainbow trout fed a diet supplemented with earthworms, after chemical treatment. *Aquaculture International*. 3: 36-42.

Salazar E, Rojas C. 1992. Conferencias Curso fundamental de lombricultura. Aspectos Generales- Teoría. Asociación Colombiana de lombricultores, Asolombriz. Grupo CorpoAndes Mérida. Venezuela.; p. 88.

Smith, R., Kincaid, H., Regenstein, J. y Rumsey, G. 1988. Growth, carcass composition and taste of rainbow trout of different strains fed diets containing primarily plant or animal protein. *Aquaculture*. 70:309-321.

Somarriba, R. y Guzman, F. 2004. Guía de lombricultura. Serie técnica N° 4. Universidad Nacional Agraria la Molina. 20 p.

Stafford E.A., Tacon, A.G.J. 1985. The nutritional evaluation of dried earthworm meal (*Eisenia foetida*, Savigny, 1828) included at low levels in production diets for rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *Aquaculture Fisheries Management*. 16: 213-222.

Tacon A.G.J., Stafford, E. A. y Edwards, C. A. A. 1983. Preliminary investigation of the nutritive value of three terrestrial lumbricid worms for rainbow trout. *Aquaculture*. 35: 187- 199.

Tacon, A.G. 1994. Feed ingredients for carnivorous fish species alternatives to fishmeal and other

fishery resources. FAO Fisheries. Circular No 881.

Vielma R, Usubillaga, A, Medina A.L. 2003. Estudio preliminar de los niveles de ácidos grasos de la harina de lombriz (*Eisenia foetida*) mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Rev Fac Farmacia;45(2):39-44.

Vielma R, Carrero P, Rondón C, Medina A. 2007. Comparación del contenido de minerales y elementos trazas en la harina de lombriz de tierra (*Eisenia foetida*) utilizando dos métodos de secado. Saber, Universidad de Oriente, Venezuela.;19(1):25-29.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	INICIO	FIN
Acondicionamiento del área de estudio	04/07/2017	31/08/2017
Instalación y ejecución del proyecto	01/09/2017	30/12/2017
Informe Parcial del Proyecto	15/12/2017	20/01/2018
Evaluación de muestras en laboratorio	01/01/2018	28/02/2018
Ordenamiento y procesamiento de datos	01/03/2018	31/03/2018
Redacción del artículo científico	02/04/2018	31/05/2018
Presentación Informe Final	01/05/2018	31/05/2018
Informe Final del Proyecto	02/05/2018	31/05/2018

PRESUPUESTO

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO_UNITARIO	PRECIO_PARCIAL
APOYO	4 UNI	750	3000
OTROS	1 UNI	900	900
Alquiler	1 UNI	280	280
Instalaciones	1 UNI	1655	1655
Instalaciones	1 UNI	150	150
Equipo	1 UNI	500	500
OTROS	15 UNI	150	2250
Material biológico (Animales experimentación)	500 UNI	0.38	190
OTROS	1 UNI	300	300
Equipo	1 UNI	1700	1700
TRANSPORTE NACIONAL	1 UNI	350	350
PASAJES	12 UNI	50	600
PASAJES	4 UNI	450	1800
Alimento	12 KG	60	720
REACTIVOS E INSUMOS	3 UNI	250	750
Equipo	1 UNI	2900	2900
OTROS	1 UNI	468	468
Combustible para movilidad	96 GAL	11	1056
OTROS	45 UNI	6	270
			Total 19839