

1. INTRODUCCION.

La presente investigación trata sobre la búsqueda de residuos médicos veterinarios, en peces criados en estanques de agua dulce en la Republica Dominicana, la presencia de este residuo en el alimento es un riesgo que reviste gran importancia en la salud humana.

Los antibacterianos constituyen uno de los grupos de medicamentos más utilizados en la industria pecuaria, ya sea como aditivo o como sustancias terapéuticas (Sumano & Ocampo, 2006).

A través de la ingesta de pescado con residuos de antibióticos, la población puede adquirir alergias e intoxicaciones así mismo la aparición de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos, estos medicamentos pueden aumentar la resistencia a los fármacos provocando que sea más difícil de tratar las enfermedades causadas por estas bacterias. (FAO, Uso de Antimicrobianos en Animales de Consumo, 2004)

Es de gran interés el conocer el riesgo al que se expone la población al consumir alimentos con residuos de sustancias en muchos casos no permitidos o que sobrepasen los Límites Máximos Permitidos (LMR); además del interés académico sobre la información obtenida.

La investigación es de corte exploratorio descriptivo de tipo transversal, las muestras fueron recolectadas en el Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN) para su procesamiento, las técnicas utilizadas para el diagnóstico son avaladas

por la Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) y por la Asociación de Comunidades Analíticas (AOAC).

La finalidad de esta indagación consiste en determinar la presencia de residuos de medicamentos veterinarios (antibióticos), en peces criados en estanques de agua dulce, para comprobar la inocuidad en el consumo de estos productos por la población. Además, de evaluar las buenas prácticas en el uso de antibióticos, determinando el cumplimiento de las reglas de calidad e inocuidad a través de los resultados de los Límites Máximo de Residuos permitidos (LMR), encontrados en las explotaciones acuíferas estudiadas.

1.2 ANTECEDENTES.

La década de 1950 marca el inicio de la acuicultura en la República Dominicana. Por deseo expreso del dictador Rafael Leónidas Trujillo se instala la primera granja piscícola en los predios de Nigua, San Cristóbal. La asesoría fue brindada por la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). A partir de aquí se introdujeron diversas especies de tilapias, carpa común y lobina desarrollándose la acuicultura junto a la pesca costera.

En el año 2005 se funda el Consejo Nacional de Producción pecuaria (CODOPESCA) para fortalecer y dar apoyo al sector de manera oficial, así mismo se inicia la formulación del Plan Estratégico para el Desarrollo de la Acuicultura en la República Dominicana compuesto por las principales instituciones públicas y privadas relacionadas con el sector.

No obstante a las condiciones hídricas, clima, comunicación terrestre, la acuicultura no ha tenido el despegue esperado. De acuerdo a un censo realizado por CONAPROPE-IDIAF en el 2007 se obtuvo información de la existencia de 68 granjas de las cuales 54 estaban cerradas y 14 en producción. Durante las últimas dos décadas el sector ha ido en disminución sumándosele otros factores como la falta de crédito, el aumento de los insumos importados, el bajo nivel de tecnificación y la dedicación en la acuicultura como segundo plano. (Rogriguez, H; Flores, A, 2013).

De acuerdo al Ing. Máximo Nicolás presidente de la Asociación Dominicana de Acuicultores (ADOA), afirma que en el país existe una demanda insatisfecha de productos pesqueros, de lograr activar el 100% de la infraestructura inactivas se generaría 5,416 TM (toneladas métricas), de productos de acuicultura. Se trabaja en promoción e incentivos para impulsar el fortalecimiento y desarrollo de la

acuicultura, especialmente en los sectores asociativos a pescadores y productores acuícolas nacionales.

Las áreas a trabajar comprenden cuatro (4) provincias: Santiago, Azua, Sánchez Ramírez y Monte Plata.

La provincia de Santiago está ubicada en el centro del Valle del Cibao en la Región Central del país, a 155 km al noroeste de Santo Domingo con una altitud media de 183 sobre el nivel del mar. La temperatura es agradable gracias a los vientos alisios tropicales que ayudan a mitigar el calor. Bañada por varios ríos importantes como el Yaque del Norte.

La provincia de Azua, se encuentra en la Región Sur del país, limitada al sur por el Mar Caribe, al este la Provincia Peravia, al norte y nordeste La Vega, al norte San Juan y al oeste Bahoruco y Barahona. Es una de las provincias con mayor territorio, ocupa el 5.6% del territorio nacional. El clima muy tropical con brisas frescas en la noche.

Provincia Sánchez Ramírez, se encuentra en el centro del país en el Cibao Oriental en el Valle del Yuna, a 113 km al noroeste de Santo Domingo. La cruza el río más caudaloso de la República Dominicana el Yuna. Aquí se encuentra la Presa de Hatillo la cual almacena las aguas del río Yuna.

Monte Plata, forma parte de la Región IX Higuamo, es la quinta provincia en superficie, teniendo 5,4% del territorio nacional. En la parte occidental de la provincia se encuentra la Sierra de Yamasa, al noroeste Los Haitises. Los principales ríos son Ozama y Yabacoa. Está a 76,6 km de Santo Domingo por la Autopista del Nordeste y a 95,6 km por la carretera.

Fuentes de Agua: En el caso de las fincas muestreadas el origen del agua utilizada es como se detalla a continuación:

- Finca 1: Agua de Rio Sabita represada para usarse en estanques.
- Finca 2: Agua de canal de riego (Rio Jabacao).
- Finca 3: Agua extraída de Pozo.
- Finca 4: Agua de canal de riego (Monsieur Bogaert).
- Finca 5: Agua de rio (Represa de generación hidroeléctrica, Presa de Hatillo).
- Finca 6: Agua de rio represada para usarse en estanques.

En todos los casos se conocen las ventajas de realizar análisis al agua pero no se realiza con la regularidad adecuada a excepción de la finca 4.

Alimentación: En todos los casos se utiliza alimento concentrado de fabricación nacional e importada, con los porcentajes de nutrientes y tamaño de partícula según etapa de cría. La frecuencia de la alimentación varía según tamaño de productor y condición económica. En un solo caso participando en un proyecto de investigación se alimentaban con una planta acuática conocida como Lemna: nombre científico: Lemna minor. http://www.ecured.cu/index.php/Lenteja_de_agua.

- Finca 1: Alimento en pellets 2 veces/ día + Lemna.
- Finca 2: Alimento en pellets 2 veces/ día.
- Finca 3: Alimento en pellets 2 veces/ día.
- Finca 4: Alimento en pellets 2 y 3 veces/ día (Depende etapa de cría, Reproducen para venta de alevines).
- Finca 5: Alimento en pellets 3 veces/ día.
- Finca 6: Alimento 2 y 3 veces/día (Depende etapa de cría, Reproducen para venta de alevines).

Limpieza y desinfección: Manejo de estanque pre –siembra y durante el cultivo. En todos los casos antes de sembrar los peces se da un vaciado sanitario a los estanques se les aplica cal (Carbonato de calcio) según las especificaciones por dimensión de estanques. Se les aplica fertilizantes de origen natural (Heces de bovino, heces de gallina) y melaza en el caso de la finca 4. En el caso de la finca 3 también utilizan fertilizantes de uso agrícola.

Se deposita agua (De 15 a 25 cm) y se deja por 15 días, antes de proceder a llenar a punto requerido estanques.

El recambio de agua en todos los casos menos en la finca 1 se hace constantemente por la entrada de agua y salida por desagües.

En las finca 3 Informo la utilización de medicación en el alimento cuando fuere necesario.

Dentro de las dificultades encontradas para la realización de este trabajo, se encuentra la poca disposición de los productores y criadores de peces, en lo que se refiere a la investigación de la posible presencia de residuos de medicamentos en este tipo de alimento, lo que provoco que solo se trabajaran seis (6) granjas acuícolas de más de 14 granjas activas al día de hoy, aunado al costo de las pruebas diagnósticas que se realizaron para poder respaldar la problemática.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

Los peces de explotación acuífera para consumo humano, se ven expuestos al uso indiscriminado de antibióticos, ya sea con fines terapéuticos o profilácticos. La ingesta de alimentos con un índice alto de antibióticos, puede causar en los consumidores problemas de hipersensibilidad y resistencia bacteriana, lo que constituye un alto riesgo para los consumidores.

Las reacciones de hipersensibilidad son de los efectos adversos más frecuentes causadas por antibióticos. Fármacos como la penicilina, la tetraciclina son responsable de respuestas de alergia. Las reacciones de hipersensibilidad pueden

surgir en ausencia de un contacto previo del medicamento, quizás por la exposición involuntaria con el fármaco en el entorno, como alimento de origen animal con el antibiótico. (Goodman y Gilman, 2007)

No obstante a las fluctuaciones de oferta y demanda del mercado, causadas por los cambios en la situación de los recursos pesqueros, el entorno económico y las condiciones ambientales, la pesca y la acuicultura siguen siendo muy importante como fuentes de alimento, empleos e ingresos para la sociedad.

No existe a la fecha en República Dominicana un estudio que haya evaluado la presencia de residuos de antibióticos en peces de estanques de agua dulce, así como la posible contaminación de aguas usadas en acuicultura y su impacto en granjas piscícolas.

Es importante determinar los niveles y tipo de antibióticos que llegan a través de la alimentación con peces de producción en estanques, para contribuir con la salud de nuestra población; además de establecer la línea base sobre los límites máximos de residuos para medicamentos veterinarios (LMRMV), en la producción acuícola. Aportar información que permita fortalecer el control y la vigilancia sobre la aplicación de las buenas prácticas acuícolas en el país y apoyar al Ministerio de Salud Pública y la Dirección Nacional de Epidemiología aportando conocimientos sobre el tema.

2. OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Detectar la presencia de residuos de medicamentos veterinarios (antibióticos) en peces criados en estanques de agua dulce, para garantizar la obtención de un producto de calidad e inocuos para el consumo de la población.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Identificar los antibióticos permitidos y prohibidos en la acuicultura y sus niveles de límites máximos de residuos (LMR), encontrados en las explotaciones acuíferas estudiadas, de acuerdo con la comisión del Codex Alimentarius, para determinar el riesgo de la salud del consumidor.

Evaluar el cumplimiento de las buenas prácticas acuícolas, sobre el uso seguro de medicamentos veterinarios, para determinar en qué medida se están cumpliendo las reglas de inocuidad que se han fijado.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1 LA PESCA Y LA ACUICULTURA MUNDIAL.

El sector pesquero y acuícola cumple una función primordial en los medios de vida de millones de personas de todo el mundo y contribuye a la seguridad alimentaria y al alivio de la pobreza. Millones de personas se dedican directamente al mercado primario de pescado, ya sea mediante la pesca o la acuicultura. Gran parte de las personas que se dedican a la pesca son pescadores artesanales de pequeña escala que faenan en las aguas costeras o en las interiores.

La pesca y la acuicultura contribuyen a la alimentación de la población mundial y al desarrollo económico de los países. Ambos han proveído a la alimentación mundial 148 millones de toneladas de pescado en el 2010, incrementándose la producción en 154 toneladas de millones de pescado en el 2011.

Con el crecimiento mantenido de la producción de pescado y la mejora de los canales de distribución, el suministro mundial de alimentos pesqueros ha aumentado considerablemente en las cinco últimas décadas, con una tasa media de crecimiento del 3,2 por ciento anual en el periodo de 1961 a 2009, superando el índice de crecimiento de la población mundial del 1,7 por ciento anual. El suministro mundial de peces comestibles per cápita aumento desde un promedio de 9,9 kg (equivalente en peso vivo) en la década de 1960 hasta 18,4 kg en 2009. Las cifras preliminares para 2010 señalan que el consumo de pescado seguirá aumentando hasta alcanzar los 18,6 kg. (FAO O. d., 2012).

De acuerdo a la FAO en el 2011 se registró un crecimiento de pesca de captura de 93,7 millones, registrándose una producción máxima en 2012 de 86,7 millones de toneladas

En tanto que la producción acuícola mundial alcanzo un máximo histórico de 90,4 millones de toneladas en el 2012, de estos 66,6 millones de toneladas correspondieron a peces comestibles y 23, 8 millones de toneladas a algas acuáticas, con unas estimaciones para el 2013 de 70,5 millones y 26,1 millones de toneladas respectivamente. Registrándose en la producción acuícola mundial de especies comestibles un aumento de una tasa media anual de 6.2%.

Actualmente, se crían unas 600 especies acuáticas en cautividad en todo el mundo en diversos sistemas e instalaciones de cultivo de diferentes grados de utilización de insumos y complejidad tecnológica, utilizando agua dulce, salobre y marina. Asimismo, la acuicultura contribuye notablemente a la producción de la pesca de captura basada en el cultivo, en particular en las aguas continentales, gracias al material de repoblación producido en viveros.

Sin embargo, sigue habiendo un desequilibrio en todas las regiones respecto a la etapa de desarrollo y la distribución de la producción acuícola. Algunos países en desarrollo de Asia y el Pacifico, África subsahariana y América del Sur han realizado progresos considerables en el desarrollo acuícola en los últimos años y se están convirtiendo en productores importantes en sus respectivas regiones. (FAO O. d., 2012).

La producción acuícola mundial es vulnerable a los efectos sociales, económicos, ambientales, tecnológicos y desastres naturales como inundaciones, sequia, tormentas, terremotos. Otro factor que influye de manera importante es la contaminación del agua, la cual amenaza cada vez más a la producción en áreas industrializadas.

Un ejemplo evidente es el caso de la acuicultura en China en 2012, sufrió pérdidas de producción de 1,7 millones de toneladas (por valor de 3 300 millones de USD) causadas por enfermedades (295 000 toneladas), desastres naturales (1,2 millones de toneladas), contaminación (123 000 toneladas), etc. En 2011, los brotes de enfermedades acabaron prácticamente con la producción de cría de camarón marino en Mozambique. (FAO O. d., 2012)

La FAO calcula que, en general, la pesca y la acuicultura garantizan los medios de subsistencia de entre el 10% y el 12% de la población mundial.

Una porción de 150 g de pescado puede proporcionar entre un 50 % y un 60 % de las necesidades proteínicas diarias para un adulto. En 2010, el pescado representó el 16,7 % del aporte de proteínas animales de la población mundial y el 6,5 % de todas las proteínas consumidas. Además, el pescado proporciona a más de 2,900 millones de personas cerca del 20 % de su aporte de proteínas de origen animal y a 4,300 millones de personas en torno al 15 % de dichas proteínas. Las proteínas de pescado pueden representar un componente nutricional esencial en determinados países con una elevada densidad de población donde el aporte proteínico total puede ser escaso. (FAO O. d., 2014).

3.2 LA ACUICULTURA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

En América Latina y el Caribe (ALC), la pesca y acuicultura tienen una elevada importancia económica y social. Ambos sectores emplean más de dos millones de personas de manera directa. La pesca artesanal sostiene económica y alimentariamente a múltiples comunidades rurales, donde la contribución del pescado a la ingesta de proteína animal supera en algunos casos el 80%. Se espera que su participación en el sector laboral agroalimentario siga creciendo impulsado por el crecimiento del sector acuícola. (FAO O. d., 2014).

La acuicultura tiene un crecimiento importante en la región, siendo Chile y Brasil los mayores productores, orientando su producción a la exportación principalmente de salmones y truchas, y tilapias y peces amazónicos respectivamente.

Flores Navas 2012, explica que más de 100,000 familias rurales en América Latina y el Caribe, cuentan por lo menos con un estanque piscícola para la generación de proteínas, bio-abonos e ingresos complementarios. Las principales especies cultivadas por estos sectores son peces de agua dulce de bajo nivel trófico, como la tilapia (IICA, 2014).

El importante crecimiento de la acuicultura en la región, se basa principalmente en cuatro grupos de especies; salmónidos, tilapias, camarones y mejillones. De estos cuatro grupos solo el último corresponde a especies nativas, siendo los salmónidos y tilapia especies introducidas en la región en tanto el camarón patiblanco (*Penaeus vanamei*) siendo nativo de la costa pacífica, es una especie introducida en la costa Atlántica de varios países. (COPESCAALC, 2011)

De acuerdo a la Comisión de Pesca Continental y Acuicultura para América Latina y el Caribe 2011, asevera que la producción de peces en América Latina y el Caribe baja a nivel global (3%), no obstante países de la región como Chile es el proveedor más importante de salmón /trucha para los mercados de los Estados Unidos y Japón, mientras que Costa Rica, Ecuador, Honduras son los principales proveedores de filetes frescos de tilapia al mercado de los Estados Unidos.

La acuicultura en la región se produce en granjas industriales semi-intensivas las cuales tienen un impacto económico importante, en el empleo local. Este modo de vida puede sostener el ingreso o la seguridad alimentaria de más de 100,000 familias en la región, con limitación de recursos y capacidades de los productores, puede sustentarse a través de subsidios y apoyos externos, principalmente

gubernamentales. El desarrollo de este subsector está muy supeditado a la creación de nichos de mercado, particularmente locales en muchos casos restringidos debido al todavía escaso consumo de pescado.

(COPESCAALC, 2011).

3.3 LA ACUICULTURA EN LA REPUBLICA DOMINICANA.

La Republica Dominicana ocupa la dos tercera parte de la isla Hispaniola, la cual comparte con Haití. Se encuentra ubicada entre el océano Atlántico, al norte y el mar Caribe al sur, al este el Canal de la Mona y al oeste la republica de Haití.

Tiene una extensión de 48,442 kilómetros cuadrados, ocupando el segundo lugar en tamaño entre las islas del Caribe o Antillas Mayores. Entre sus islas adyacentes se encuentran Saona, Beata, Catalina y Alto Velo.

El país cuenta con tres sistemas montañosos principales, la cordillera Central, la cual atraviesa toda la zona central de la isla y muere en la parte sur. En este sistema montañoso se encuentra el pico más alto de las Antillas, el Pico Duarte con 3,057m de altura; la cordillera Septentrional que corre paralela a la Central formando en Valle del Cibao y separándolo de la llanura Costera del Atlántico. La tercera la cordillera Oriental en la zona este de la isla, es la más corta y la de menor altura. (De la Fuente, 1976)

La República Dominicana posee un clima tropical templado con diferentes microclimas debido a sus condiciones orográficas En zonas de gran altitud posee un clima desde el templado oceánico hasta semifrío húmedo. En la costa el promedio de temperaturas es de unos 25°C, en las montañas más altas de - 10°C a 15°C. Existen dos épocas de lluvia que van de mayo a agosto y de octubre a noviembre. La precipitación media anual es de 1,387mm. Se encuentra en la ruta de los huracanes por lo que está en riesgo desde junio a noviembre. La Republica Dominicana tiene un sistema democrático, republicano, civil y

representativo. Tiene una población de 10, 280,000 millones según los datos del censo del 2010. La capital del país es Santo Domingo con cerca de 2 millones de habitantes. (ONE , 2014)

Los recursos hídricos de la Republica Dominicana provienen de las aguas superficiales y subterráneas. Además, debido a su alto índice de precipitaciones, se produce un excedente de recursos hídricos, los cuales pueden ser aprovechables mediante embalses, obras hidráulicas, etc. En el país existen 1,197 ríos. Por su geografía y su clima, la república Dominicana presenta excelentes condiciones para el desarrollo de la acuicultura de especies tropicales, tanto en aguas dulces como en aguas salada. (Cantabria, 2009).

3.4 HISTORIA DE LA ACUICULTURA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.

La acuicultura dominicana inició a principios de los años 50, específicamente en 1953 cuando el dictador Rafael Leónidas Trujillo instaló una finca piscícola en los predios de Nigua, con asistencia de la Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Dicha finca es hoy la Finca Piscícola Experimental de Nigua, perteneciente a la División de Recursos Pesqueros de SEMAREN.

Durante esa época fueron introducidos al país, con fines de acuicultura y repoblación de cuerpos de agua naturales, los primeros stocks de tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), pez originario de África. Durante los 60's y los 70's fueron introducidas la lobina norteamericana (*largemouth bass*, *Micropterus salmoides*), la carpa común asiática (*Ciprinus carpio*) y otras especies de tilapias (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus*). (CONAPROPE, IDIAF, 2007)

En 1980, el gobierno de Taiwán ofrece ayuda al sector público nacional. En este período es cuando se logra captar realmente el interés de empresarios privados. Se introdujeron tres especies adicionales de carpas (*Cterno-pharingodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* y *Aristichthys nobilis*), y dos especies de tilapias (*Oreochromis aureus* y *O. hornorum*). Estas especies, las tilapias, carpa común y lobina, debido a su rusticidad, alta tasa de crecimiento y fecundidad, han ido paulatinamente suplantando las especies nativas existentes (*Agnostumus monticola*) y guavinas (*Eleotridae*) de las aguas interiores de nuestro país.

El langostino de Lousianna (crawfish, *Procambarus clarkii*) fue introducido a finales de los años 70's como iniciativa del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de América, para la realización de sistemas de policultivo arroz/langostino en Juma, Bonao, en la región del Cibao. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados, debido a que los langostinos perforaban los canales de riego, escapando de los cultivos. Este fracaso fue debido a que no se tomó en cuenta para la introducción del animal, las diferencias existentes entre los sistemas de cultivo de arroz norteamericano (estanques) y dominicano (canales). (CONAPROPE, IDIAF, 2007)

El camarón azul de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*), de agua dulce, fue introducido a inicios de los 80's por iniciativa de la Misión Técnica de Taiwán, debido a que las especies nativas (*Macrobrachium carcinus* y *M. acanthurus*) no son competitivos ya que tienen las características de crecimiento rápido y baja agresividad requerida para cultivos comerciales. Los camarones nativos no soportan densidades de cultivo en estanques superiores a 3/m², lo que los hace económicamente no viables. Los camarones marinos (*Penaeus vannamei*, *P. stylirostris* y *P. monodon*) fueron introducidos a mediados de los 80's, ya que para la especie nativa (*Penaeus schmitti*) el cultivo comercial no está propiamente documentado. Otra especie introducida es la Cobia (*Rachycentron canadum*), realizada por Aquigigante Dominicana S.A. en el año 2005, y luego por Maricultura Caribeña S.A. (CONAPROPE, IDIAF, 2007).

Actualmente, en la República Dominicana sólo se está produciendo comercialmente una especie marina introducida, la dorada (*Sparus aurata*). La producción de camarón marino, *Litopeneus vannamei*, continua aumentando con el crecimiento de las instalaciones de la única empresa en el país que se dedica a esta especie. En cuanto a agua dulce las especies cultivadas son la carpa común, cabezona y plateada, y la tilapia, principalmente mossámbica y nilótica, y el camarón gigante, *Macrobrachium rosenbergii*. Actualmente el Programa de Acuicultura del Instituto Dominicano de Investigadores Agropecuarios (IDIAF) ha introducido líneas mejoradas de Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) y aurea, así como un híbrido de tilapia roja. También la Asociación Dominicana de Acuicultores (ADOA) introdujo en el año 2000, especies genéticamente mejoradas de Tilapia nilótica, gracias a una donación de la Embajada del Reino Unido. Por otro lado, en el 2005, la compañía Gambas del Caribe introdujo también tilapia YY de Gran Bretaña y Louisiana, USA. (CONAPROPE, IDIAF, 2007).

Los estanques para la acuicultura tienen forma y tamaño variado de acuerdo a su destino (promoción, investigación, comercio) y cría (precría, engorde, reproducción). Estos estanques oscilan entre los 100 m² y 50,000 m² de espejo de agua. En su mayoría son rectangulares y construidos en tierra e instalaciones de jaulas flotantes. Las granjas de propietario o capital extranjeros son las más grandes en hectáreas operativas y en cantidad de granjas activas. El alimento natural es el plancton añadiendo alimento concentrado para aumentar la producción lo que incrementa los costos de operaciones. El alimento concentrado es importado desde América del Sur, existiendo una producción local con baja aceptación.

El organismo responsable del control administrativo de la pesca y acuicultura en la República Dominicana es el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA), creado por la Ley No. 307-04, promulgada el 03 de Diciembre 2004. Organismo con entidad pública dotada de personalidad jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Tiene la función de regular, asesorar, supervisar, autorizar y controlar las actividades pesqueras y de acuicultura.

Debido a diversas razones (falta de conocimiento de los productores y técnicos, la dificultad para acceder a la información sobre nuevas tecnologías, eventos catastróficos, inestabilidad económica del país, robos en las granjas, imposibilidad de acceso al crédito, etc.) más del 60% de las granjas perdieron sus capitales y se vieron forzadas a abandonar su producción. Las granjas que iniciaron sus operaciones a partir de los años 1994 y 1995 continúan operando, aunque algunas con grandes limitaciones de capital de trabajo. (Cantabria, 2009).

Miguel Reyes del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), asevera que los objetivos del sector acuícola están en aumentar la disponibilidad y promoción del uso de las tecnologías económicamente factibles y ambientalmente seguras, para mejorar la seguridad alimentaria de la población al incidir en la disponibilidad de peces y crustáceos y aumentar los ingresos de los acuicultores mejorando la rentabilidad y competitividad de sus productos.

El señor Máximo Nicolás presidente de la Asociación Dominicana de Acuicultores Inc. (ADOA), en una entrevista a un periódico local (Listin Diario), explico que la acuicultura en el país está en su mejor momento gracias a la ayuda que esta recibe a través del Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA), promoviendo e incentivando la acuicultura, especialmente en las asociaciones de pescadores y productores acuícolas nacionales, enfatizando de que debe de extenderse a los productores individuales ya que estos forman el 70% del sector acuícola de la Republica Dominicana, que existe una demanda insatisfecha de productos pesqueros, ya que el país cuenta con una infraestructura de 223.5 Ha (sin incluir los cuerpos de agua, presas, lagos, lagunas) y aproximadamente 256 Ha inactivas. Señala que de poner en operación el 100% de las infraestructuras inactiva se generaría 5,416 TM de productos de acuicultura.

En la República Dominicana la acuicultura posee un gran potencial para aumentar la producción anual de pescado y ayudar a solucionar el creciente "déficit de

pesca" entre la producción y la demanda de una población en aumento, así como de ofertar fuente de proteína sana diferente a la comúnmente utilizada por la mayoría de la población dominicana.

Además, de esta manera se logra contribuir a la subsistencia de los acuicultores y pescadores al mismo tiempo que se proporciona una fuente estable de pescado para las comunidades locales.

De acuerdo a los informes Económicos publicados por el Banco Central se registra un incremento de la producción de 0.9% en el 2010 a 3.3% en el 2013, el incremento obedeció a la ayuda brindada por el gobierno a los pescadores informales con el propósito de fortalecer la industria pesquera. (Banco Central, 2013)

A nivel global se reconoce que la acuicultura será cada vez más importante dado que las poblaciones de organismos con vocación pesquera silvestres siguen amenazadas por la sobre explotación. La República Dominicana no debería apartarse de esta tendencia y reconocer los beneficios potenciales de un sector acuícola sólido como el aumento de los ingresos y más empleos en las zonas donde se carecen de opciones económicas alternativas; mejoramiento de la seguridad alimentaria nacional; y un efecto favorable en la balanza comercial de pescado y productos pesqueros. (Banco Central, 2013)

De acuerdo a las propuestas de CODOPESCA, la acuicultura debe considerarse como una unidad estratégica de prioridad nacional, donde organismos internacionales contribuyan al desarrollo de proyectos adecuados y proporcionen asistencia técnica y financiera, así como las condiciones para la inversión internacional y nacional del sector privado.

Se podría valorar la posibilidad de llevar a cabo programas de incentivos a fin de atraer recursos financieros, incluyendo reducciones de impuestos e importaciones libres de éstos. La reducción de impuestos está ya contemplada en la Ley 307,

aunque por un periodo de solo 5 años. Se requeriría extender ese tiempo ya sea por disposición administrativa o mediante reglamento. (ACPFishII, 2012).

3.5 INOCUIDAD Y CALIDAD.

Al igual que otras industrias productoras de alimentos, la acuicultura ha estado en constante cambio y renovación para adaptarse a la nueva normatividad comercial. Es así, que en materia de prevención, la industria pesquera se ha enfocado principalmente a evitar la presencia de peligros biológicos y químicos, reduciendo al mínimo la contaminación por agentes extraños, promoviendo la utilización de programas de buenas prácticas de producción e invirtiendo capital para la creación de nuevas normas y regulaciones específicas que garanticen la calidad de los alimentos.

Las distintas crisis alimentarias que se han suscitado en la última década (la contaminación microbiana de frutas y hortalizas frescas, la enfermedad Encefalopatía espongiforme bovina, la enfermedad de las “vacas locas”, y la influenza aviar, entre otras), así como la preocupación que generan los residuos de plaguicidas y los alimentos genéticamente modificados, han sensibilizado aún más a los consumidores con respecto a las condiciones en que se producen y comercializan los alimentos, por lo que exigen las máximas garantías para asegurarse que el consumo de alimentos no entrañe ningún riesgo para la salud. (IICA I. I., 2009).

De acuerdo al Codex Alimentarius el concepto de “inocuidad” es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso al que se destine.

Esto significa que el alimento preparado en forma inocua será sano y no producirá enfermedad en el consumidor, es decir, que la materia o materias primas

utilizadas no serán capaces de producir enfermedad, así como no lo serán los procedimientos empleados durante su elaboración (ej.: conservas, ahumados, seco, seco-salado, marinados, cocido, etc.). (Codex Alimentarius, 2014).

El Codex Alimentarius habla también de los principios generales que al implementarlo asegura una base sólida en la higiene de los alimentos y estos deben de ser aplicados en todos los procesos prácticos, utilizando las directrices de los criterios microbiológicos. Estos principios se basan en la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor final; para mejorar estos controles se recomienda la implementación de sistemas que identifiquen, evalúen y controlen los peligros en toda la cadena alimentaria, logrando elevar el nivel de inocuidad de los alimentos.

Los alimentos son la fuente principal de exposición del ser humano a los agentes patógenos, tanto químicos como biológicos (virus, parásitos y bacterias). Por esa razón, los alimentos contaminados con niveles inadmisibles de agentes patógenos o contaminantes químicos, o con otros elementos potencialmente peligrosos para la salud de los consumidores, son una de las principales causas de enfermedad en la población.

Es importante distinguir entre riesgo y peligro. El riesgo es una estimación de la probabilidad de que ocurra un peligro o un efecto adverso. En tanto que el peligro siempre existe y pueden afectar la salud de consumidor a través de la ingesta de alimentos, estos pueden ser biológicos (bacterias, virus, protozoos, hongos y/o sus toxinas), químicos (restos de plaguicidas, antibióticos) y físicos (virutas de acero, pelos, uñas).

Es así que las buenas prácticas en la producción acuícola están dirigidas a reducir los riesgos de contaminación, mediante la identificación oportuna de los peligros biológicos, químicos o físicos que puedan afectar al producto y al consumidor final de los mismos, siendo su enfoque principal, la prevención de riesgos y el control

de la calidad sanitaria de todos los pasos del proceso de cultivo, desde la recepción hasta la venta final.

Las buenas prácticas deben estar sustentadas por procedimientos estandarizados y controlados, comprobables por supervisiones y registros documentales, asegura la obtención de un producto sano, inocuo y de calidad. (Codex Alimentarius, 2014).

Para lograr una mejor calidad de los productos acuícolas, se recomienda la implementación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), el cual es un sistema científico de carácter sistemático, que permite identificar peligros específicos y las medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los productos pesqueros. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse en el producto final pesquero. (FAO/INFOPECA/REDPAN, 2009).

Como medidas higiénico sanitarias en la actividad de acuicultura, se deberá tener en cuenta que hayan sido utilizados elementos químicos autorizados para su uso en peces, a las dosis recomendadas, entendiendo como tal a los medicamentos y drogas de uso veterinario destinados al cuidado de la salud y calidad de los pescados (hormonas, antibióticos, colorantes y desinfectantes).

La cosecha deberá realizarse respetando los tiempos de espera (carencia) recomendados para cada producto químico utilizado en el cultivo.

Estas operaciones deben realizarse sin agregar contaminación a los pescados a cosechar. (FAO/INFOPECA/REDPAN, 2009).

Dentro de las áreas de cuidado higiénico sanitarias en la explotación acuícola se encuentra el agua. El agua es un elemento natural y esencial para la vida de los

seres vivos. En la piscicultura es de vital importancia para un manejo adecuado la disposición de agua suficiente y de buena calidad. Los estanques para la crianza de peces deben mantener un volumen de agua y prever las infiltraciones y evaporación de esta. Se realiza cambios de agua para mantener niveles normales de oxígeno, así mismo se retira el sedimento formado por las deyecciones de los peces a través de una circulación de agua en el fondo, estas actividades favorecen que los peces se mantengan sanos. El mantenimiento de la buena calidad del agua en la explotación se refleja en la salud de los peces.

Los controles que se considera realizar rutinariamente son temperatura, pH, turbidez, concentración de oxígeno disuelto. Dichos controles dan las pautas para el manejo del agua de forma oportuna preservando la salud de los peces. (FAO, MAG, 2011).

3.6 RESIDUOS (ANTIBIÓTICOS) EN LOS ALIMENTOS.

De acuerdo a la Real Academia de la Lengua, Residuo (con origen en el latín residuum) describe el material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. Un residuo es todo elemento que está considerado como un desecho al cual hay que eliminar. (Real Academia Española, 2012)

Antibióticos: “Los antibióticos, del griego anti (=contra) y bios (=vida), son sustancias medicinales seguras que tienen el valor para destruir o inhibir el crecimiento de organismos infecciosos para el cuerpo, los que pueden ser bacterias, hongos, o animales minúsculos llamados protozoos”. Los antibióticos son aquellas sustancias producida por microorganismos que tienen acción bacteriostática (multiplicación de las bacterias), o bactericida (matan las bacterias).

Los antibióticos se encuentran incluidos entre los aditivos alimentarios, en la categoría de conservadores. En las Preservatites in Food Regulations, se los define como: “Cualquier sustancia que tiene capacidad de inhibir, retardar o detener el crecimiento de los microorganismos, o cualquier deterioro de los alimentos debido a los microorganismos, o bien de ocultar los signos de cualquier tipo de deterioro”.

Los antibacterianos constituyen uno de los grupos de medicamentos más utilizados en la industria pecuaria, ya sea como aditivo o como sustancias terapéuticas. (Sumano & Ocampo, 2006).

En los diversos sectores de la producción animal el uso de los antibióticos es común ya sea de carácter profiláctico y/o terapéutico en el tratamiento de las enfermedades bacterianas. En pescado se ha usado con los mismos fines, debido a la alta densidad de la población de peces en un estanque.

El uso de los antibióticos en la acuicultura no se ha realizado de una forma adecuada. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la (FAO) y Oficina Internacional de Epizootia (OIE), han planteado sobre el uso irresponsable de antibióticos en todos los sectores de producción, con especial referencia a los riesgos potenciales para la salud pública. Cuando los antibióticos se ingieren en los alimentos en forma de residuos no es posible cuantificar la cantidad de antibiótico ingerida.

De acuerdo al Dr. John S. Graham director de la Oficina de Investigación (OR por sus siglas en inglés) del Centro de Medicina Veterinaria (CVM) de la FDA, dice que el uso de agentes antimicrobianos en animales destinados a la producción de alimentos pueden, potencialmente, aumentar la resistencia a los fármacos entre las bacterias al consumir los alimentos, esto hace que las enfermedades causadas por estas bacterias sean más difíciles de tratar. (FDA, 2014) .

De acuerdo al Manual de Procedimiento del Codex Alimentarius (CCA) 22ª edición, los límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios (LMRMV), se definen como la concentración máxima de residuos resultantes del uso de un medicamento veterinario (expresada en mg/kg o en mg/kg del peso del producto fresco) que la CCA recomienda como legalmente permisible o reconoce como aceptable dentro de un alimento o en la superficie del mismo. (Codex Alimentarius, 2011).

Una mala utilización de los antibióticos en la producción acuífera conlleva riesgos al medio ambiente (contaminación de las aguas), la aparición de cepas resistentes a antibióticos y el riesgo latente de que la población puede adquirir alergias e intoxicaciones por la ingesta involuntaria de pescado.

Debido a esto la comercialización de productos de origen animal está regulado en normas internacionales que selecciona y constata que los productos que importa no contienen residuos de compuestos químicos diversos.

La FDA (Food and Drug Administration) y EMEA (European Agency for the Evaluation of the Medicinal Products) crearon un registro o lista de productos farmacéuticos usados en acuicultura como guía para los productores de Europa y los Estados Unidos, la cual brinda información sobre el uso de medicamentos permitidos y las reglas para la comercialización de peces y mariscos en estos territorios. A partir de esta guía los demás países de la región lo utilizan para lograr comercializar con ellos. Las regulaciones de la FDA establece que es ilegal utilizar una droga no autorizada, a menos que este dentro de "nueva droga para investigación animal" (INAD), esto aplica durante el tiempo en que está siendo investigada con la supervisión de la FDA, al obtener la aprobación pasa a ser denominada "aprobación para una nueva droga animal" (NADA). (Montoya, 2004).

De acuerdo a esta guía solo existen 5 drogas con aprobación NADA para uso en acuicultura, entre ellas Oxitetraciclina-HCL, sulfamerazina (sulfadiazina o trimetoprim), sulfadimetoxina (ormetoprim), florfenicol. El Centro Nacional de

Acuicultura (CENAIM-ESPOL) del Ecuador, afirma que las drogas aprobadas para uso en acuicultura son pocas debido a que la inversión y el tiempo que requiere las investigaciones sobre los nuevos fármacos son muy elevada para las compañías farmacéuticas. La FDA para tratar de mejorar esta situación califica los fármacos utilizados en especies acuáticas como uso menor, por lo que los fármacos utilizados en la ganadería y avicultura que son de uso mayor, pasan a ser utilizados en la acuicultura sin la necesidad de desarrollar investigaciones que arrojen nuevos datos para la aprobación correspondiente.

Por otro lado los criterios utilizados para aprobar o no un producto utilizado en la acuicultura en la Comunidad Económica Europea es el establecimiento correspondiente del Límite Máximo de Residuos (LMR), de forma estricta, diferenciando de los Estados Unidos que mantiene niveles de tolerancia con LMR.

- **Cuadro 1: Sustancias farmacológicas con LMR provisionales.**

Sustancia	Especie animal	LMR
Levamisol	Todas las especies productoras de alimentos	Provisional: 10 µg/kg músculo, hígado, riñón, grasa, leche.
Tetraciclinas	Todas las especies productoras de alimentos	Provisional: 600 µg/kg riñón, 300 hígado, 200 huevos, 100 músculo, 100 leche (suma de droga original y su epímero 4).
Acido Oxolínico	En estudio	

Fuente: Fundación CENAIM-ESPOL.

• Cuadro 2: Sustancias farmacológicas para las que hay un LMR establecido.

Sustancia	Especie animal	LMR
Amoxicilina	Todas las especies productoras de alimentos	50 µg/kg: músculo, hígado, riñón, grasa
		4 µg/kg: grasa
Ampicilina	Todas las especies productoras de alimentos	50 µg/kg: músculo, hígado, riñón, grasa
		4 µg/kg: grasa
Clortetraciclina	Todas las especies productoras de alimentos	600 µg/kg riñón
		300 µg/kg hígado
		100 µg/kg músculo, leche
		200 µg/kg huevos
Danofloxacina	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo
		50 µg/kg grasa
		200 µg/kg hígado, riñón
Difloxacina	Todas las especies productoras de alimentos	300 µg/kg músculo
		100 µg/kg grasa
		800 µg/kg hígado
		600 µg/kg riñón
Enrofloxacin	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo, grasa
		200 µg/kg hígado, riñón
Eritromicina	Todas las especies productoras de alimentos	200 µg/kg músculo, grasa, hígado, riñón
		40 µg/kg leche
		150 µg/kg huevos
Florfenicol	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo
		200 µg/kg grasa
	Peces	2000 µg/kg hígado
		300 µg/kg riñón
Flumequina	Salmónidos	1000 µg/kg músculo + piel
Oxite traciclina	Todas las especies productoras de alimentos	150 µg/kg músculo + piel
		600 µg/kg riñón
		300 µg/kg hígado
		100 µg/kg músculo, leche
Sarafloxacina	Salmónidos	200 µg/kg huevos
		30 µg/kg músculo + piel
Sulfonamidas	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo, hígado, riñón, grasa
		La combinación de residuos del grupo de sulfamidas no debe superar 110 µg/kg.
Tiamfenicol	Peces	50 µg/kg músculo + piel
Trime topim	Todas las especies productoras de alimentos	50 µg/kg músculo, grasa, hígado, riñón, leche

Sustancia	Especie animal	LMR
Amoxicilina	Todas las especies productoras de alimentos	50 µg/kg: músculo, hígado, riñón, grasa
		4 µg/kg: grasa
Ampicilina	Todas las especies productoras de alimentos	50 µg/kg: músculo, hígado, riñón, grasa
		4 µg/kg: grasa
Clorte traciolina	Todas las especies productoras de alimentos	600 µg/kg riñón
		300 µg/kg hígado
		100 µg/kg músculo, leche
		200 µg/kg huevos
Danofloxacin	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo
		50 µg/kg grasa
		200 µg/kg hígado, riñón
Difloxacin	Todas las especies productoras de alimentos	300 µg/kg músculo
		100 µg/kg grasa
		800 µg/kg hígado
		600 µg/kg riñón
Enrofloxacin	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo, grasa
		200 µg/kg hígado, riñón
Eritromicina	Todas las especies productoras de alimentos	200 µg/kg músculo, grasa, hígado, riñón
		40 µg/kg leche
		150 µg/kg huevos
Florfenicol	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo
		200 µg/kg grasa
		2000 µg/kg hígado
	Peces	300 µg/kg riñón
		1000 µg/kg músculo + piel
Flumequina	Salmónidos	150 µg/kg músculo + piel
Oxite traciolina	Todas las especies productoras de alimentos	600 µg/kg riñón
		300 µg/kg hígado
		100 µg/kg músculo, leche
		200 µg/kg huevos
Sarafloxacin	Salmónidos	30 µg/kg músculo + piel
Sulfonamidas	Todas las especies productoras de alimentos	100 µg/kg músculo, hígado, riñón, grasa
		La combinación de residuos del grupo de sulfamidas no debe superar 110 µg/kg.
Tiamfenicol	Peces	50 µg/kg músculo + piel
Trime topim	Todas las especies productoras de alimentos	50 µg/kg músculo, grasa, hígado, riñón, leche

- Fuente: Fundación CENAIM-ESPOL. Los antibióticos aprobados o los que están en lista provisional para su aceptación por la FDA, debe estar regulada por un uso apropiado y responsable por los productores acuícolas y obtener el producto en base a prescripción de un médico veterinario.

4- METODOLOGÍA.

4.1 METODOLOGIA DEL ESTUDIO.

La investigación se realizó en seis (6) empresas acuícolas ubicadas en cuatro provincias del país (Santiago de los Caballeros, Sánchez Ramírez, Monte Plata, Azua de Compostela) (ver Anexo Ilustración No 7). Las muestras fueron tomadas de los estanques en producción. Para la captura en los estanques seleccionados, previamente se disminuía el nivel de agua, con el personal de la granja se realizaba un barrido utilizando una red o chinchorro para obtener la muestra de peces a razón de un (1) kg de peso. Estas fueron transportadas y mantenidas refrigeradas hasta llegar al laboratorio. Las muestras de agua fueron tomadas en frascos estériles y colectados de los estanques al momento de la toma de muestra de peces. Ambas muestras fueron transportadas refrigeradas y en el tiempo recomendado por el laboratorio.

El diagnóstico fue llevado a cabo en el Laboratorio Veterinario Central (LAVECEN), en la División de Control de Calidad y sus Secciones. Las partes del pez utilizadas para el diagnóstico fueron carne e hígado. Las pruebas realizadas son avaladas por FDA Y AOAC.

El tipo de estudio que se llevó a cabo es de tipo exploratorio y descriptivo, de corte transversal.

4.1.1 UNIVERSO Y MUESTRA.

El universo lo constituyen las seis (6) empresas pesqueras con un total de 105 estanques de agua dulce destinados a la producción de peces para consumo humano, con una capacidad instalada que van desde los 400m³ hasta los 8000m³, por lo que se decidió, un muestreo al azar eligiendo del total de los estanques en producción encontrados al momento de llegar a las granjas. Los

estanques constituyen el marco muestral. Las muestras fueron tomadas a partir de la primera semana de junio finalizando en la segunda semana del mes de agosto 2014.

La unidad de análisis está representada por la cantidad de peces que representen un kg (2.2 lbs), sin importar la variedad o especie de peces contenida en los estanques al momento de la captura.

4.1.2 TAMAÑO DE MUESTRA.

En total se tomaron unas seis muestras en duplicado (en total fueron 12 muestras), aleatoriamente se eligieron los estanques a muestrear, entre el total de estanques que se encontraban en producción el día del muestreo.

4.1.3 MÉTODO ESTADÍSTICO.

El tamaño de muestras resulto un total de 6, estanques a muestrear, cabe destacar que cada empresa cuenta con un total de siete (7) a treinta y dos (32) estanques. Ubicados según indica del mapa del anexo no 7. La distribución de las muestras se realizó de manera proporcional, entre las empresas objeto del estudio.

Los resultados de laboratorios fueron tabulados y presentados utilizando Excel versión M. Office 2007. La variable analizada fue: presencia de Residuos de antibióticos en pescados frescos, criados en estanques de agua dulce.

4.2 PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO, ENVIO Y RECOLECCION DE MUESTRAS.

Cada estanque de las seis (6) empresa que se encontraban activas en el momento del estudio fueron seleccionadas al azar y en cada caso se tomaran dos (2) muestras, con un peso de un (1) kg cada una.

La investigación se realizó en seis (6) empresas acuícolas de cuatro provincias del país (Santiago, Sánchez Ramírez, Monte Plata, Azua) (ver Anexo Ilustración No 7). Las muestras fueron tomadas de los estanques en producción, de los estanques seleccionado por el productor se disminuía el nivel de agua y con el personal de la granja se realizó un barrido con un chinchorro para obtener la muestra de peces a razón de un (1) kg de peso. (ver Anexo Ilustración No 2,5,6).

4.2.1 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO.

Se utilizó un acta de muestra, con la que se obtuvieron las siguientes informaciones: lugar, fecha, especie animal, tipo de muestras, temperatura y observaciones pertinentes. (Ver Anexo 1).

4.2.2 RECOLECCIÓN DE MUESTRAS.

Las muestras fueron tomadas en los estanques de producción y manejo de peses de agua dulce, ubicados en: Provincia Monte Plata (tres granjas), Santiago, Sánchez Ramírez y Azua. La recolección se realizó durante la primera semana del mes de junio hasta la segunda semana del mes de agosto del 2014.

Se muestrearon 6 estanques para un total de 6 muestras en duplicado, correspondiendo a 12 muestras totales, con el peso y tamaño demandados por el mercado local y según ley nacional vigente

La metodología a implementarse para la toma de muestras es la siguiente: previamente se realizó una disminución del nivel del agua del estanque a trabajar. Se tiró la red (chinchorro) conducida por operarios de la granja, hasta el fondo y haciéndose correr hasta la parte final del estanque (barrido), donde se seleccionaron al azar peses que cumplieran con el tamaño, peso y salud ideal para ser consumidos). Se aplicó la metodología del plan de muestreos Codex Alimentarius (CODEX STAN 233 Página 7 de 11) plan de muestreo 2.

4.2.3 EMBALAJE Y ENVÍO DE MUESTRA AL LABORATORIO.

Las muestras fueron almacenadas en bolsas de resina virgen, numerada y en hielera con refrigerante para su conservación, hasta llegar al laboratorio. Los peces fueron transportados enteros hasta el laboratorio LAVECEN, para evitar contaminación cruzada. En un tiempo no mayor a cuatro (4) horas y se procesaron dentro de las 24 horas de ser recolectadas.

Para el análisis del agua del estanque se utilizó frasco estéril con capacidad de 100 ml, conteniendo soluto para evitar la deshidratación y muerte de las posibles bacterias presentes en el agua, estas fueron tomadas y transportadas en iguales condiciones que los pescados y en el mismo periodo, llevando el frasco toda la información necesaria para su entrega en el laboratorio. (ver Anexo Ilustración 3).

4.2.4 ENTREGA DE MUESTRAS AL LABORATORIO.

Las muestras, se entregaron al laboratorio antes de las 3:00 pm, o se refrigeraron de 0 a 5 grados hasta entregarlas. La persona que las recibió en el laboratorio entrego comprobante de recepción de las mismas.

4.3 ANÁLISIS DE RESIDUOS EN EL LABORATORIO.

Personal del Laboratorio de Residuos de Antibióticos de LAVECEN fue el responsable de realizar los análisis de laboratorio respectivos y emitir el informe correspondiente a más tardar tres días laborables después de haber recibido las muestras, en la División de Control de Calidad y sus Secciones.

4.3.1 METODO DE LABORATORIO UTILIZADO.

Método para el análisis de la muestras de pescados frescos (carne, hígado), en el laboratorio a través del Bioensayo Inv-Residuos de Antibióticos: USDA-FSIS-MLG-34.01 para la detección, identificación y cuantificación de los residuos de antibióticos en carne y aves de corral. Vigencia 25.05.2011. Desarrollado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Servicio de Inocuidad e Inspección (FSIS). Es un ensayo de difusión en placas de agar que pueden detectar y cuantificar una serie de antibióticos en carne. La muestra a remitir hígado, riñones, musculo, pez entero. La lectura se basa en la concentración más baja de un patrón de referencia conocido que produce una zona de inhibición de al menos 8 mm en una placa de bioensayo particular, se refiere como la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC). El CIM de cada bioensayo de antibiótico define los límites de detección de residuos de antibióticos.

Método para el análisis microbiológico de las muestras de agua en el laboratorio, en este caso se utilizara la de NMP., que es la prueba oficial para estos casos. Avalado por la Asociación de Métodos Analíticos (AOAC).

El objetivo de la técnica es evaluar la calidad sanitaria de la muestra de agua, diferenciar los microorganismo coliformes totales de los coliformes fecales. El Numero más Probable (NMP) se fundamenta en la capacidad de estos microorganismos de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, utilizando un medio de cultivo con sales biliares. Se realiza en dos fases: en la fase presuntiva se siembra en caldo lauril sulfato de sodio con campana de Dunham. La confirmativa se hace en caldo bilis verde brillante. La determinación del NMP se realiza a partir de los tubos positivos de la prueba presuntiva. Para la búsqueda de *Escherichia coli* se hace a partir de los tubos positivos, se siembre en Mc, EMB por agotamiento y pruebas bioquímicas básicas (IMVIC) a las colonias típicas.

4.4 EQUIPOS Y MATERIALES DE LABORATORIO.

4.4.1 EQUIPOS.

Para la realización de este estudio, se utilizó los siguientes materiales.

- Autoclave.
- Balanza de precisión.
- Buretas
- Micropipetas
- Aspirador de pipeta
- Gradilla
- Campana de flujo laminar con luz ultravioleta
- Nevera
- Frízer
- Incubadora 4.2.2 M
- Asa bacteriológica

- Baño María

4.4.2 MATERIALES DE VIDRIO:

- Tubos de ensayo.
- Vasos precipitados.
- Vaso de precipitación
- Tubo de ensayo
- Probeta
- Pipetas 10.0 y 1.0 ml
- Pipetas de Pasteur
- Cajas de Petri
- Porta objeto
- Matraz Ehrlenmeyer.

4.4.3 MATERIAL GASTABLE.

- Agua destilada.
- Cinta adhesiva.
- Cinta de pH.
- Lápiz de cera.
- Medios de cultivo (agar eosina azul de metileno, agar Mc Conkey, caldo lauril sulfato de sodio o caldo lactosado con campana de Dunham, caldo bilis verde brillante con campana de Dunham, caldo RM-VP).

4.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LABORATORIO.

La investigadora conjuntamente con el personal del laboratorio y el asesor, analizaron y compararon los resultados con los LMR según se establece en el Decreto 244-10 que establece el reglamento de LMR permitidos en la República Dominicana, homólogos de los del Codex Alimentarius.

Para la realización de la investigación de residuos de antibióticos en pescado, en estanques de agua dulce en la República Dominicana, se llevó a cabo los métodos establecidos, cumpliendo los objetivos propuestos.

4.6 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

Las muestras a analizar fueron tomadas en las diferentes granjas acuícolas seleccionadas. Al llegar se llenaba protocolo de toma de muestra. Se recogía de los estanques los peces, depositado en fundas plásticas, identificadas, se colocada en nevera con hielo para preservación hasta la llegada al laboratorio.

Las muestras de agua para el análisis de la calidad microbiológica del agua, se tomaba del mismo estanque donde procedía la muestra de peces en frascos estériles. En el laboratorio se realizó los análisis Bioensayo Inv-Residuos de Antibióticos: USDA-FSIS-MLG-34.01 para la detección, identificación y cuantificación de los residuos de antibióticos en carne. Las muestras de agua se realizaron conteo del NMP, coliformes totales. Los resultados fueron procesados y tabulados obteniendo las siguientes resultados

5 RESULTADOS

Cuadro 3. Ubicación de las granjas y estanques muestreados.

LUGARES DE LOS ESTANQUES MUESTREADOS		
Procedencia	Muestras	%
Azua	2	17%
Monte Plata (Guerra)	2	17%
Monte Plata (Bayaguana)	4	33%
Sánchez Ramírez	2	17%
Santiago	2	17%
Total general	12	100%

Fuente: Matriz del Estudio

Fuente: Resultados obtenidos de las granjas visitadas y toma de muestra.

En el cuadro se representa las diferentes regiones y provincias donde se llevó a cabo la investigación. Pudiéndose observar que en la Región Este, provincia Monte Plata se muestrearon tres (3) granjas.

Cuadro 4. Presencia de residuos de antibióticos en las granjas muestreadas.

RESULTADOS DETERMINACION PRESENCIA DE RESIDUOS DE ANTIBIOTICOS				
GRANJAS	RESULTADOS	SUSTANCIAS	VALORES	LMR
Monte plata 1	positivo	Tetraciclina	0.6	100
Monte plata 2	negativo			
Azua	negativo			
Santiago	positivo	Estreptomicina	1.5	0-50
Sánchez				
Ramirez	negativo			
Monte Plata 3	negativo			

Fuente: Resultados obtenidos de las muestras remitidas al LAVECEN.

De acuerdo al Cuadro No 5 y la ilustración No 1 sobre los resultados obtenidos de las muestras de peces de las granjas evaluadas, demuestra que de seis granjas dos de ellas reaccionan positivo a antibióticos. Reaccionando positivo a tetraciclina una granja en Monte Plata (1) y una granja en la provincia de Santiago a estreptomicina.

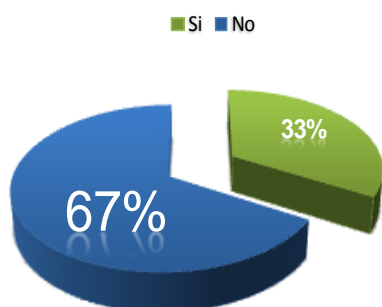
Cuadro 5. Porcentaje de granjas con estanques positivos a presencia de residuos de medicamentos veterinarios.

RESULTADOS DE LOS ESTANQUES MUESTREADOS		
Condición	Muestras	%
Si	2	33%
No	4	67%
Total	6	100%
Fuente: Matriz del Estudio		

Fuente: Resultados obtenidos a partir de los análisis del laboratorio.

Ilustración 1. Porcentaje de resultados positivos.

PORCENTAJE DE RESULTADOS POSITIVOS DE ANTIBIOTICOS



De acuerdo al cuadro No 6 y a la ilustración No 1, demuestra que el 67% de las muestras analizadas resulto negativas, con un 33% de ellas positivas a residuos de antibióticos.

Cuadro 6. Resultados de análisis de la calidad del agua en los estanques

RESULTADOS DE ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LOS ESTANQUES		
GRANJAS	Resultados NMP	
Monte Plata 1	Coliformes totales y E. coli	16 coliformes totales y E. coli/100 ml agua
Monte Plata 2	Mesófilos aerobios	17,000 UFC/ ml agua
Azua		
Santiago		
Sánchez Ramírez		

Fuente: Datos recolectados a partir de análisis laboratorio muestra de agua.

De acuerdo al cuadro No 7 sobre el análisis del agua, resultaron 2 estanques positivos a coliformes totales, por encima de los valores establecidos sobre requerimientos del agua en explotaciones acuícolas.

6 DISCUSION

De acuerdo al trabajo de investigación sobre detectar la presencia de medicamentos veterinarios (antibióticos) en peces criados en estanques de agua dulce, se reportaron dos casos positivos a antibióticos. Resultando positivo la granja No 1 (Monte Plata), con residuos de tetraciclina 0.6 ug/g y la granja No 4 (Santiago), con residuos de estreptomina 1.5ug/g. Las muestras fueron analizadas a través de la metodología USDA-FSIS-MLG 34.01.

Ambas muestras se encuentran dentro de los LMR permitidos por el Codex Alimentarius, de la 35ava Reunión (Julio 2012) del Documento CAC/LMR 2-2012, que establece una ingesta diaria admisible de 0-50 ug/kg de peso corporal para estreptomina y para Tetraciclina 100 ug/kg de peso para todas las especies destinadas al consumo.

En el caso de la evaluación del agua de los estanques para descartar la probabilidad de agentes patógenos presentes al momento de la toma de muestra, resultando la presencia de Coliformes Totales y E.coli y recuento total de Mesofilos aerobios, lo que demuestra que los acuicultores no realizan análisis microbiológicos al agua de los estanques de forma periódica, por lo que fue oportuno analizar muestras de agua a los estanques muestreados.

De acuerdo al objetivo de evaluar el cumplimiento de las buenas practicas acuícolas y los niveles de límites máximos permitidos se obtuvo que de seis (6) granjas acuícolas dos (2) analizadas, resultaron positivas y con niveles muy por debajo de los límites máximos permitidos, lo que demuestra que el uso de los antibióticos es controlado, evidenciando el cumplimiento de las BPA o el uso seguro de los medicamentos y productos veterinarios.

En relación a la identificación de antibióticos permitidos y prohibidos en la acuicultura y el implemento de los LMR establecidos por el Codex Alimentarius, encontrados en las explotaciones acuícolas, se determinó la no presencia de antibióticos prohibidos en la investigación.

En cuanto a la calidad del agua, los valores de E. coli se encuentran dentro de los parámetros permitidos para la acuicultura, aun así se debe tratar de que las aguas utilizadas para la producción acuícola se mantenga lo menos contaminada con este tipo de bacterias.

La calidad del agua para acuicultura no debe permitir más de 1000 UFC/ml en agua, de bacterias aerobias mesófilos. Los resultados indican que la contaminación de esta agua en cuanto a la presencia de E.coli y coliformes totales constituye un riesgo microbiológico para los consumidores y el personal que labora en estas granjas.

7. CONCLUSIONES.

La obtención de antibióticos en muestras de peces de cultivo de agua dulce demuestra su uso por los acuicultores ya sea para fines profiláctico y/o terapéutico, por lo que es recomendable establecer los tipos de antibióticos a usar en la acuicultura y los valores máximos permitidos en la República Dominicana.

Los antibióticos encontrados en las muestras de peces de la granja acuícola 1 (tetraciclina) y granja 4 (estreptomina) están dentro de los LMR de especies destinados para el consumo.

De las granjas evaluadas solo dos de ellas (1,4) resultaron positivas a residuos de antibióticos, encontrándose dentro de los límites normales permitidos, no obstante aunque son antibióticos de uso veterinario en el caso de la estreptomina no existe información en el Codex Alimentarius sobre valores normales en peces.

En cuanto a la calidad del agua de los estanques analizados, se determinó la presencia de coliformes totales y E. coli, aunque los valores se encuentran dentro de los parámetros permitidos por la Norma para la Producción Acuícola, aun así se debe tratar de que las aguas utilizadas mantengan niveles bajos de estas bacterias.

8. RECOMENDACIONES.

Establecer en el país una guía sobre los antibióticos permitidos y los LMR para ayudar a la regularización en el uso de estos productos, a partir del Codex Alimentarius y las guías de USDA-FDA.

Incentivar las investigaciones en el área con el apoyo del estado y de las asociaciones del sector para lograr obtener informaciones que contribuyan al desarrollo de la acuicultura.

Establecer y respetar valores mínimos de los medicamentos y productos utilizados en la acuicultura para lograr un alimento inocuo para la población.

Definir los periodos de retiro de cada principio activo utilizado, para evitar niveles de residuos de antibióticos dañinos para la salud.

Se recomienda que se realice análisis del agua (físico, químico y microbiológico), antes de iniciar la cría de peces, y por lo menos cada seis meses durante la producción y cuando ocurra cualquier desviación que ponga en duda la calidad del agua.

De igual forma realizar análisis físico/químico y microbiológico del suelo, que permita determinar la calidad del mismo.

Se recomienda evaluar a nivel nacional la presencia de residuos de antibióticos en las granjas, para garantizar la inocuidad de la producción acuícola.

Se recomienda mejorar la capacitación y mecanismos de difusión que permitan mejorar las prácticas de crianza, cosecha y comercialización de los productos de la acuicultura dominicana.

Conviene mejorar los nexos institucionales e interinstitucionales del sector acuícola, que ayuden al estado dominicano a orientar las políticas pecuarias.

Conviene implementar las buenas prácticas acuícolas, que incluyan el uso seguro de antibióticos, plaguicidas, medicamentos y productos veterinarios que permitan garantizar la inocuidad del producto final.

9. BIBLIOGRAFIA.

- ACPFishII. (2012). *The Dominican Republic: A National Strategy for the fisheries sector (spanish)-without annexes*. Project Fundet by the European Union. TRAGSA.
- Banco Central, d. I. (2013). *Informe Economico*. Santo Domingo: Banco Central. Recuperado el 16 de marzo de 2014, de http://www.bancentral.gov.do/noticias/pag_abierta/archivos/bc2014-01-22.pdf
- Cantabria, U. d. (2009). *Estudio del Sector Acuicola en paises Latinoamericano: Republica Dominicana*. Cantabria: Universidad de. Recuperado el 16 de marzo de 2014, de http://www.planacuicultura.es/doc/rep_dominicana/INFORME%20REP.%20DOMINICANA%20DEFINITIVO.pdf
- Codex Alimentarius. (2011). *Comision del Codex Alimentarius, Manual de procedimiento 20va edicion*. Roma, Roma Italia: FAO/OMS. Obtenido de ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/ProcManuals/Manual_20s.pdf
- Codex Alimentarius. (2014). *International Food Standard*. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de <http://www.codexalimentarius.org/search-results/?cx=018170620143701104933%3Ai-zresgmxec&cof=FORID%3A11&q=inocuidad&sa.x=0&sa.y=0&sa=search&siteurl=http%3A%2F%2Fwww.codexalimentarius.org%2F&siteurl=www.codexalimentarius.org%2F&ref=www.google.com%2F&ss=1649>
- CONAPROPE, IDIAF. (2007). *Plan estrategico para el Desarrollo de la Acuicultura en la Republica Dominicana*. Santo Domingo: IDIAF.
- COPESCAALC, D. X. (2011). *Situacion de la pesca continental y la acuicultura en America Latina y el Caribe*. FAO. Mexico: FAO. Obtenido de http://www.rlc.fao.org/fileadmin/content/publicaciones/COPESCAALC/COPE_SCAALC-XII-3.pdf
- De la Fuente, S. (1976). *Geografia Dominicana*. (s. Santiago de la Fuente, Ed.) Santo Domingo: Editorial Colegial Quisqueyana, S.A.
- FAO. (2002). *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura, SOFIA*. Roma. Recuperado el 26 de enero de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/005/y7300s/y7300s06a.htm>
- FAO. (2004). *Uso de Antimicrobianos en Animales de Consumo*. Roma, Italia: FAO.

- FAO, MAG. (2011). *Manual Basico de Sanidad Piscicola*. Ministerio Agricultura, Vice ministerio de Ganaderia. Uruguay: FAO. Obtenido de <http://www.mag.gov.py/VMG/Manual%20de%20Sanidad%20Piscicola%202011.pdf>
- FAO, O. d. (2012). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura* . Roma, Italia: FAO.
- FAO, O. d. (2014). *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*. Roma, Italia. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf>
- FAO/INFOPECA/REDPAN. (2009). *Directiva Higienico Sanitaria para Productos Pesqueros Comercializados en los Mercados Internos*. Uruguay: INFOPECA. Recuperado el 2009, de <http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publilibreacceso/844/Directiva%20para%20FAO%201.pdf>
- FDA, U. F. (2014). *Investigaciones de la FDA*. Recuperado el 18 de agosto de 2014, de <http://www.fda.gov/forconsumers/consumerupdates/consumerupdatesenespanol/ucm415209.htm>
- Goodman y Gilman. (2007). *Las bases farmacologicas de la terapeutica*. (11 decima edicion. ed.). Mexico: McGraw Hill.
- IICA. (2014). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Americas: una mirada hacia America Latina y el Caribe 2014*. CEPAL/FAQO/IICA. CEPAL/FAQO/IICA. San Jose, Costa Rica: IICA. Recuperado el 15 de junio de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/019/i3702s/i3702s.pdf>
- IICA, I. I. (2009). *Programa interamericano para la promocion del comercio, los negocios agricolas y la inocuidad de los alimentos*. IICA. San Jose, Costa Rica: IICA. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B0739e/B0739e.pdf>
- Miguel Reyes. (2004). Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Santo Domingo.
- Montoya, N. (2004). *Drogas Autorizadas y prohibidas para su uso en Acuicultura*. CENAIM-ESPOL, Honduras. Recuperado el 04 de octubre de 2014
- ONE . (2014). *Dominicana en Cifras 2014*. Santo Domingo: Oficina Nacional de Estadisticas (ONE). Recuperado el 15 de enero de 2014, de <http://www.one.gob.do/index.php?module=articles&func=view&ptid=14&catid=143>
- Real Academia Española. (2012). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=residuos>
-

- Rogriguez, H; Flores, A. (2013). *Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en America Latina y el Caribe. Hcia un enfoque integral de politicas publicas.* rOMA: FAO.
- Sumano, H., & Ocampo, L. (2006). *Farmacologia Veterinaria*, (3era ediccion ed.). Mexico, Mexico: McGraw Hill Interamericana.

10. ANEXOS

Anexo.1.

PROYECTO DE TESIS RESIDUOS DE MEDICAMENTOS Y PLAGUICIDAS EN PECES CRIADOS EN ESTANQUES DE AGUA DULCE, RD.

ACTA DE MUESTREO

FICHA DE TOMA DE MUESTRAS.

A las _____ horas del día _____ del mes _____ del año _____ Se realizó la toma de muestra de carne de pollo fresca, utilizando los principios y recomendaciones establecidos en el Reglamento de toma y envió de muestras de productos pecuarios del Codex Alimentarius y avalado por el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA) inspectores del Ministerio de Agricultura que suscriben, en virtud de las atribuciones conferidas en el Reglamento 52-08 y la Resolución 18-05 y sus modificaciones han realizado un descenso a la propiedad de _____ situada en _____, con el objeto de comprobar el cumplimiento de las disposiciones vigentes en los Reglamentos 244-10 sobre Límites Máximos de Plaguicidas en Frutas, Hortalizas y afines en República Dominicana y 354-10 sobre Límites Máximos de Medicamentos Veterinarios y afines, en presencia de _____ y en calidad de _____ realizamos el presente muestreo por duplicado, aceptándose como representativa de los productos y cantidades que figuran en el Acta.

Número muestra	Especie	Tipo muestra	Peso	Empresa	Temperatura

Las muestras se depositaran en dos envases o bolsas debidamente identificadas. Una de estas muestras será llevada al laboratorio y la otra quedará como testigo en la regional correspondiente o en el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria, las cuales deberán estar sellada y firmada por ambas partes.

Y en prueba de conformidad con el contenido de la presente Acta, que se extiende por triplicado, se firma por los asistentes al acto, entregándose una copia al _____ que declara recibir.

En la ciudad de _____ de fecha _____ a las: _____ horas

Persona tomo muestra

Lugar

Recibe conforme LAB.

Fecha entrega



ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Argentina Figueroa Espinosa

Lugar de residencia: C/Rafael Mises Peguero #16 Ensanche Atlas Santo Domingo.

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 20 julio 2014	Nombre del proyecto: "Determinación de la presencia de residuos de medicamentos veterinarios (antibióticos), en peces criados en estanques de agua dulce en la República Dominicana.
Fecha de inicio del proyecto: por 24 agosto 2014	Fecha tentativa de finalización: 24 octubre 2014
Tipo de PFG: (tesina / artículo) TESINA	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <p>Objetivo general</p> <p>Detectar la presencia de residuos de medicamentos veterinarios (antibióticos) en peces criados en estanques de agua dulce, para garantizar la obtención de un producto de calidad e inocuos para el consumo de la población.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Evaluar el cumplimiento de las buenas prácticas acuícolas, sobre el uso seguro de medicamentos veterinarios, para determinar en qué medida se están cumpliendo las reglas de inocuidad y calidad que se han fijado.</p> <p>Identificar los antibióticos permitidos y prohibidos en la acuicultura y sus</p>	

niveles de límites máximos de residuos (LMR), encontrados en las explotaciones acuíferas estudiadas, de acuerdo con la comisión del Codex Alimentarius, para determinar el riesgo de la salud del consumidor.

Descripción del producto: de acuerdo con el Instituto Dominicano de Investigación Agropecuario y Forestal (IDIAF), las granjas de cultivo de peces se han manejado de forma inadecuada, con poca diversificación, degeneración genética de las especies cultivadas y mala calidad de los alimentos, lo que se traduce en bajo rendimiento, esto relacionado con el limitado conocimiento técnico y las dificultades de acceso a fuentes de financiamiento.

A partir del 2005, se han hecho cambios significativos en el sector, como por ejemplo lo ha sido el mejoramiento de la genética de estas especies de peces. Para tal fin, se importaron especies de alto rendimiento para su adaptación, reproducción inducida y producción de alevines, las cuales que han contribuido al desarrollo del sector, así como a la capacitación de los granjeros en áreas de manejo, inocuidad y calidad de éstas.

Por lo tanto, para desarrollar este proyecto final de graduación (PFG), se realizará un estudio de prevalencia de corte transversal, con una duración de 45 días, que permita determinar la presencia de residuos de medicamentos veterinarios en pescados producidos en estanques, de las principales empresas productoras existentes en las provincias de República Dominicana.

Necesidad del proyecto: la importancia que tiene el desarrollo de este PFG, consiste en el hecho de que se desea lograr la generación de hipótesis, analizar asociaciones existentes entre diferentes variables relacionadas con la producción, manejo y aplicación de medicamentos veterinarios (antibióticos) de uso acuícola, utilizados para la cría de peces en estanques.

A su vez, se pretende identificar el cumplimiento de la aplicación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), o acuícolas, al igual que el de la inocuidad y

calidad de los alimentos, establecido por la normativa interracial y según el Reglamento 52-08 y la normativa nacional vigentes.

También, los resultados de esta investigación tendrán pertinencia para aportar información para la producción inocua y de calidad, que a su vez busca que el país y los países de la región, obtengan los indicadores sobre inocuidad agroalimentaria que permitan elaborar políticas apropiados para el sector.

De igual forma, se pretende brindar la oportunidad a la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), para que de esta forma se logre abrir un nuevo campo de investigación.

Justificación de impacto del proyecto:

Los peces de explotación acuífera para consumo humano, se ven expuestos al uso indiscriminado de antibióticos, ya sea con fines terapéuticos o profilácticos. La ingesta de alimentos con un índice alto de antibióticos, puede causar en los consumidores problemas de hipersensibilidad y resistencia bacteriana, lo que constituye un alto riesgo para los consumidores.

Es importante determinar los niveles y tipo de antibióticos que llegan a través de la alimentación con peces de producción en estanques, para contribuir con la salud de nuestra población; además de establecer la línea base sobre los límites máximos de residuos para medicamentos veterinarios (LMRMV), en la producción acuícola. Aportar información que permita fortalecer el control y la vigilancia sobre la aplicación de las buenas prácticas acuícolas en el país y apoyar al Ministerio de Salud Pública y la Dirección Nacional de Epidemiología.

Restricciones:

<p>Dentro de las dificultades que se pueden tener para el desarrollo de este PFG, se encuentra la poca disposición de los productores y criadores de peces, en lo que se refiere a la investigación de la posible presencia de residuos de medicamentos en este tipo de alimento, aunado al costo de las pruebas diagnósticas que deben realizarse para poder respaldar la problemática.</p>	
<p>Entregables: Avances de PFG Entrega de documento final de PFG para su revisión y su posterior aprobación.</p>	
<p>Identificación de grupos de interés: Cliente(s) directo(s): <ul style="list-style-type: none"> ✚ Asociaciones de criadores de peces en República Dominicana. ✚ Autoridades del ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud Pública, Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad (Digenor). Cliente(s) indirecto(s): Proveedores, Consumidores </p>	
<p>Aprobado por Coordinadora académica: Ana Cecilia Segreda Rodríguez</p>	<p>Firma:</p>
<p>Aprobado por Tutor Carlos Ariel Castillo</p>	<p>Firma:</p>
<p>Estudiante: Argentina Figueroa Espinosa</p>	<p>Firma:</p>

Ilustración 2. Toma de muestra Monte Plata, R.D.

Foto. Argentina Figueroa. Junio 2014

Ilustración 3. Toma de muestra Monte Plata.

Foto. Argentina Figueroa. Junio 2014

Ilustración 4. Granja en Sánchez Ramírez, R.D.

Foto. Argentina Figueroa. Junio 2014. Junio 2014

Ilustración 5. Toma de muestra Azua, R.D.

Foto. Argentina Figueroa. Junio 2014

Ilustración 6. Toma de muestra de Monte Plata, R.D.

Foto. Argentina Figueroa. Junio 2014

Ilustracion 7. Estanques de peces, Azua R.D

Foto: Argentina Figueroa. Junio 2014

Ilustración 8. Mapa de provincias muestreadas.

