



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE Nº 19.122/2020

VISTAS:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Mg. Silvina Eugenia Barrios con la supervisión de la Lic. Nélide Marcela Romero, elevan matriz curricular de la asignatura Optativa: Piscicultura, correspondiente a la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - plan de estudios 2020, que se dicta en la Sede Regional Orán, y

CONSIDERANDO:

Que el marco normativo de la presente es la resolución CD-NAT-2013-0611, de fecha primero de octubre de dos mil trece, mediante la que se aprueba el Reglamento para la presentación y aprobación de los contenidos programáticos de los espacios curriculares de ésta facultad.

Que la Comisión de Plan de Estudios de la Escuela de Ciencias Naturales a fs. 21/23 eleva Planilla de Control de evaluación de matrices curriculares y la Dirección de la Sede Regional Orán a fs. 23vta, toma conocimiento de los actuados.

Que a fs. 24, la Comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento aconsejan aprobar la Matriz Curricular (objetivos, programas analíticos y de trabajos prácticos, bibliografía, reglamento), de acuerdo a la presentación que obra de fs. 3 a 20.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos indicados en su parte dispositiva;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

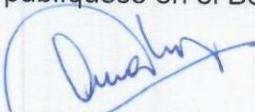
**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
RESUELVE:**

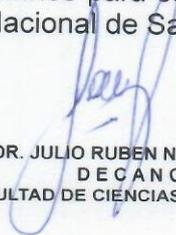
ARTÍCULO 1º. - APROBAR y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2020: Matriz Curricular, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento de Cátedra, correspondiente a la asignatura Optativa: Piscicultura - carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – plan 2020, que se dicta en la Sede Regional Orán, elevados por la docente Mg. Silvina Eugenia Barrios con la supervisión de la Lic. Nélide Marcela Romero, que como Anexo I, forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º. - DEJAR INDICADO que se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuesto por resolución CDNAT-2013.0611.

ARTÍCULO 3º. - HACER saber a quien corresponda, fotocópiase ocho (8) ejemplares de lo aprobado, para la Dirección Administrativa de Alumnos, CUECNa, Escuela de Recursos Naturales, Biblioteca de Naturales, Dirección Administrativa de Docencia, Cátedra, Dirección de Acreditación, Sede Regional Orán y siga al Departamento Administrativo de Alumnos para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

mc


ESP. ANA PATRICIA CHAVEZ
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES


DR. JULIO RUBEN NASSER
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

ANEXO: MATRIZ CURRICULAR

DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR		
Nombre: OPTATIVA: PISCICULTURA		
Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE		
Plan de estudios: 2020 SEDE REGIONAL ORAN		
Tipo: OPTATIVA	Número estimado de alumnos: 10	
Régimen: Semestral..	1° Cuatrimestre	2° Cuatrimestre ...X.
CARGA HORARIA: Total: ...60 horas		Semanal: 4 horas
Aprobación por: Examen Final	Promoción ...X.....	

DATOS DEL EQUIPO DOCENTE			
Responsable a cargo de la actividad curricular:			
Docentes* (incluir en la lista al responsable)			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
BARROS, Silvina Eugenia	Magister	JTP (Simple)	10
<i>*Se propone incorporar a un Supervisor de Cátedra. Lic. Marcela Romero</i>			
Auxiliares no graduados			
N° de cargos rentados:		N° de cargos ad honorem:	

DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

OBJETIVOS GENERALES

Que el alumno logre:

- Comprender la importancia del manejo de los recursos acuícolas como fuente de provisión de alimentos inocuos y de alto valor biológico para el ser humano y también, para recreación, saneamiento, nutrición animal y repoblamiento de ambientes acuáticos y su desarrollo como actividad principal o como alternativa complementaria de la producción agropecuaria, en relación amigable con el medio ambiente.
- Integrar los conocimientos adquiridos durante la carrera adecuándolos a una producción en un ecosistema con características especiales, como es el medio acuático.
- Conocer los criterios para la evaluación de las especies a ser cultivadas, los parámetros técnicos para su desarrollo y el manejo alimenticio, reproductivo y sanitario



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

de las mismas.

- Formación de Recursos Humanos capacitados para solucionar los problemas relacionados con el cultivo de especies acuáticas, el manejo del agua y con la tecnología de los productos pesqueros.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Que el alumno logre:

- Reconocer los principales conceptos de uso frecuente en Piscicultura.
- Describir las principales ventajas de la producción piscícola.
- Conocer las principales especies ícticas y sus sistemas de producción.
- Caracterizar las fuentes de agua y los parámetro de calidad de agua más importantes para el desarrollo de la Piscicultura.
- Comprender los procesos fisiológicos normales y patológicos de los peces.
- Reconocer diferentes alternativas productivas.
- Reconocer las principales enfermedades y sus medidas de manejo.
- Poder identificar la importancia y alcance de un plan de bioseguridad para el cultivo de peces.
- Identificar los aspectos biológicos, sociales y económicos que influyen en la elección de un emprendimiento piscícola.
- Formular un proyecto de cultivo de peces, incluyendo cálculos de inversión y cálculos económicos para calcular la rentabilidad de la producción.

El curso se organizará en base a clases teóricas y trabajos prácticos contando con la lectura previa por parte de los alumnos de la bibliografía correspondiente a cada encuentro, de acuerdo con el cronograma del curso. Las clases se estructurarán sobre la base de una presentación a cargo del docente, estimulando siempre la participación de los alumnos. Se recurrirá a varias estrategias pedagógicas entre las cuales se encuentran el estudio dirigido, el estudio de casos, la técnica de la presentación, clases-conferencia, entre otras.

Durante los trabajos prácticos los alumnos aprenderán a utilizar planillas de cálculos para la simulación de un sistema de producción piscícola, asimismo los alumnos tendrán la oportunidad de visitar un emprendimiento de piscicultura, donde podrán conocer las instalaciones, el sistema de cultivo, manejo y protocolos de bioseguridad, entre otros aspectos del cultivo.

La última actividad del curso consiste en una exposición oral grupal de un caso de estudio



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

sobre un sistema de cultivo específico para cada grupo.

Se procurará construir un ambiente académico que promueva la discusión y el intercambio de ideas, en el que los alumnos sean protagonistas de las clases y gestores de la adquisición de conocimientos.

Se hará uso de la disponibilidad de un aula virtual para crear un sitio de la asignatura y facilitar el acceso de los alumnos a material didáctico específico.

PROGRAMA

Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Concepto de Acuicultura y Piscicultura. Producción de la pesca y la piscicultura en el mundo. Integración de la piscicultura a los sistemas agropecuarios. Tipos de Cultivos. Especies de importancia para el cultivo. Componentes básicos de la piscicultura: fuente de agua, suelo, topografía, especies de peces, capital, acceso al mercado, acceso a servicios. Selección de sitio del emprendimiento piscícola. Aspectos institucionales y normativos de la Piscicultura. Tecnología de producción. Producción extensiva. Producción semi-intensiva. Producción intensiva. Producción superintensiva. Infraestructura de cultivo. Manejo de estanques. Manejo del agua. Manejo de peces. Calidad de agua. Parámetros indicadores. Mediciones y control. Alimentación. Tipos de alimentos. Elaboración y formulación de alimentos. Cálculos de raciones. Sanidad de los peces. Prevención. Enfermedades más comunes. Normas de bioseguridad.

Programa Analítico con objetivos específicos por Unidad (Adjuntar como ANEXO 1)

Programa de Trabajos Prácticos/Laboratorios/Seminarios/Talleres con objetivos específicos (Adjuntar como ANEXO 1 si corresponde)

ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES (Marcar con X las utilizadas)

Clases expositivas	X	Trabajo individual	X
Prácticas de Laboratorio		Trabajo grupal	X
Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos	X
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, etc.)	X	Diseño y ejecución de proyectos	X
Prácticas en aula de informática	X	Seminarios	X
Aula Taller		Docencia virtual	
Visitas guiadas	X	Monografías	



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

Prácticas en instituciones	X	Debates	X
PROCESOS DE EVALUACIÓN			
De la enseñanza			
Mediante el cumplimiento de los objetivos planteados y el desarrollo del programa de la materia incluidos en el cronograma establecido para el cuatrimestre de cursado de la materia. Realización de una encuesta anónima para evaluar los distintos aspectos curriculares, capacidades docentes y organización de la Cátedra. Sumado a ello, el diálogo permanente con los alumnos.			
Del aprendizaje			
Se lleva a cabo a través de un proceso de evaluación continua empleando diferentes métodos:			
<ul style="list-style-type: none">• Observación, evaluación de la participación de los alumnos en clases prácticas de gabinete y de campo.• Cuestionarios para evaluar en algunos trabajos prácticos, la comprensión del tema.• Evaluación de informes de los trabajos prácticos de campo.• Evaluación de trabajo integrador: elaboración de proyecto de Piscicultura.• Realización de dos exámenes parciales con ejercicios y de resolución de problemas.• Examen final: teórico-práctico.• Se realizarán reuniones mensuales programadas con el Docente Supervisor de la Cátedra para analizar el dictado de la materia, su desarrollo e identificar oportunidades de mejora.			
BIBLIOGRAFÍA (ANEXO II)			
REGLAMENTO DE CÁTEDRA (ANEXO III)			

ANEXO I

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial la demanda de proteína de alto valor biológico ha aumentado notoriamente en las últimas décadas. Por su parte, la disponibilidad de sustratos adecuados disminuye constantemente, principalmente por problemas de mal manejo y de contaminación de suelo y agua.

Bajo este marco, la acuicultura, en general y dentro de ella, la piscicultura en particular se constituye en una herramienta muy importante para los próximos años. La mayoría de los países a nivel mundial, incluidos los del área latinoamericana han valorizado la importancia de la acuicultura de mar y de aguas interiores, con las múltiples ventajas biológicas y económicas que



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

representa. Se ha observado un notable avance en las ciencias hidrobiológicas, con desarrollo en sectores de biología, fisiología, nutrición, patologías y manejo de sistemas acuáticos en general, facilitado por la oferta de semilla y la excelente demanda.

La República Argentina en general, y la región Noroeste en particular, posee un ambiente acuático continental adecuado para la producción de diferentes especies animales, las cuales en su mayoría tienen un alto valor comercial, deportivo y biológico. Los diferentes tipos de suelo y clima permiten el desarrollo de una amplia variedad de especies, entre las que se destacan por su volumen y mercado la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, el pejerrey *Odontesthes bonariensis*, el pacú *Piaractus mesopotamicus* y las tilapias *Oreochromis* sp. Existen otras especies de diferentes familias que están en distinta etapa de desarrollo y cabe destacar la importancia que ha cobrado en los últimos años, la producción de peces ornamentales.

Por otra parte, al no registrarse en el país enfermedades de importancia, la prevención de las mismas asegura un mercado potencial nacional e internacional dentro de la producción de organismos acuáticos, entre ellos los ícticos.

Según las proyecciones mundiales y considerando el consumo promedio de la población por año, la piscicultura deberá cumplir un rol destacado en la oferta de alimentos de base proteica. En este sentido, se destaca que el consumo de pescado ha aumentado progresivamente en los últimos 20 años y probablemente seguirá creciendo, con una demanda potencial que se asemeja a la extracción mundial de pescado.

La propuesta para la creación de una asignatura optativa se basa en una necesidad de gran importancia debido a que las actividades acuícolas han cobrado mucho auge en virtud de los beneficios nutricionales, productivos y ambientales que se incorporan a nivel social y empresarial. El perfil del Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente cumple con todos los conocimientos básicos necesarios para la puesta en marcha de todas las modalidades acerca de los sistemas de cultivo en piscicultura.

Es importante destacar que, para el Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente cumple, la Piscicultura representa nuevas herramientas para hacer más eficientes los recursos hídricos en los predios agrícolas y en función de ello gerenciar y operativizar avanzados sistemas de producción.

Se considera a los futuros egresados de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, como profesionales de amplia inserción en la producción de proteína de origen acuático. Se brindarán los conocimientos básicos para que los profesionales puedan participar de



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE Nº 19.122/2020

manera interdisciplinaria en la producción sustentable de peces y atender los principales requerimientos de los distintos sistemas de cultivos y el control sanitario de los mismos.

PROGRAMA ANALÍTICO CON OBJETIVOS ESPECÍFICOS

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA PISCICULTURA

Contenido: Objeto de la piscicultura. Evolución histórica de la piscicultura. Producción de la pesca y la piscicultura en el mundo. Ventajas. Integración de la piscicultura a los sistemas agropecuarios tradicionales Cultivos extensivos, semi-intensivos e intensivos. Criterios de selección del sitio y de la especie. Especies de importancia para el cultivo. Policultivos y cultivos integrados. Marco normativo de la Piscicultura en Argentina y NOA.

Objetivos específicos:

1. Definir y reconocer los conceptos básicos de piscicultura.
2. Conocer la historia y evolución de la Piscicultura.
3. Identificar los sistemas de cultivo más importantes para la producción de peces.
4. Conocer las principales especies de interés para el cultivo.

UNIDAD 2: DISEÑO Y CONSTRUCCION DE RECINTOS EN PISCICULTURA

Contenido: Construcción e instalación de estanques. Clasificación de estanques. Elección del terreno. Condiciones topográficas. Cantidad de agua necesaria. Calidad del agua de alimentación. El dique y bordes. Dispositivo de vaciado. La arqueta de desagüe. El canal de derivación. Diseño de los estanques. Cultivos en jaulas y corrales.

Objetivos específicos:

1. Introducir al diseño y construcción de estanques para la piscicultura.
2. Reconocer los diferentes tipos de estanques y su utilidad para el cultivo de peces.

UNIDAD 3: FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y CALIDAD DEL AGUA

Contenido: Principales fuentes de abastecimiento del agua para piscicultura. Ventajas y desventajas de cada fuente. Cuantificación de las necesidades de agua para la piscicultura. Medición de caudales. Método del flotador y sección transversal. Método del colorante. Molinetes. Presas y vertederos. El manejo de la calidad del agua en piscicultura. Dinámica del oxígeno disuelto, pH, dureza, alcalinidad y otros parámetros. Aireación. Bases para la producción de peces en cautiverio. Fertilización de lagunas. Fuentes y usos comunes. La eutrofización. Control de los factores físicos y químicos en el cultivo de peces.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE Nº 19.122/2020

Objetivos específicos:

1. Definir y reconocer las principales fuentes de agua para la piscicultura.
3. Relacionar la calidad del agua con la producción piscícola.
4. Conocer y emplear métodos y herramientas básicas para el manejo de la calidad del agua en la piscicultura.

UNIDAD 4: NUTRICION Y ALIMENTACION DE PECES BAJO CULTIVO

Contenido: Alimentación de los peces. Valor nutritivo de los alimentos. Proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales. Deficiencias Nutricionales. Enfermedades asociadas. Dieta para la alimentación de peces en cultivo. Dietas complementarias y dietas suplementarias. Raciones. Variación de las raciones en función del tamaño, sexo y edad de los peces. Técnicas para el cálculo de raciones. Herramientas y equipos para el suministro de alimento. Alternativas de alimentación de peces en diferentes sistemas de producción.

Objetivos específicos:

1. Reconocer los principios nutritivos en el alimento natural y artificial de los peces.
2. Identificar las exigencias nutricionales en los peces.
3. Señalar las patologías relacionadas con deficiencias nutricionales en los peces.
4. Conocer los alimentos balanceados para peces, dietas y raciones.
5. Conocer métodos para el cálculo de raciones alimenticias.
6. Conocer materiales, equipos y modelos de alimentación de peces.

UNIDAD 5: REPRODUCCIÓN DE PECES EN CULTIVO

Contenido: Estrategias reproductivas en relación con los ambientes lóticos y lénticos. Estímulos ambientales físico químicos y el sistema nervioso vegetativo. Fecundación, madurez sexual y primera madurez. Gónadas, formación, desarrollo y maduración. Gametogénesis. Hormonas. Tipos de hormonas y actividad. Hormonas sintéticas. La reproducción inducida. Fertilización artificial. Selección y mantenimiento de reproductores. Extracción de hipófisis. Preparación de extractos. Almacenamiento. Métodos y criterios en la reproducción inducida. Ovulación y desove. Fases principales del desarrollo embrionario. Eclosión. Evolución hasta la fase de post-larva. Fase de alevinaje. Incubación.

Objetivos específicos:

1. Presentar y reconocer las diversas estrategias reproductivas de los peces con importancia en la piscicultura.
2. Señalar los aspectos fisiológicos y metabólicos relacionados con la madurez sexual y gonadal.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

3. Señalar el papel de las hormonas en la reproducción de los peces en los peces.
4. Conocer métodos para el reconocimiento de la madurez gonadal.
5. Conocer la reproducción inducida en los peces.
6. Conocer las fases de desarrollo de los peces y las pautas de manejo.

UNIDAD 6: LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES EN PECES BAJO CULTIVO

Contenido: Condiciones de los peces y del medio con relación a la incidencia de enfermedades. Clasificación de las enfermedades. Principales enfermedades de origen bacterianas, virales, producidas por hongos, protozoarios y trematodos. Prevención y control. Bases para un rápido diagnóstico de enfermedades. Técnicas de examen externo e interno. Higiene y profilaxis en el manejo de los organismos acuáticos. Problemas nutricionales. Intoxicaciones y contaminantes.

Objetivos específicos:

1. Presentar y Reconocer Los aspectos relevantes en las plagas y las enfermedades asociadas a la piscicultura.
2. Conocer las principales enfermedades infecciosas y contagiosas en los peces.
3. Conocer las principales plagas asociadas a la piscicultura.
4. Conocer los principales métodos para el control de plagas y enfermedades en la piscicultura.

UNIDAD 7: MANEJO POSTCOSECHA

Contenido: Manejo del producto luego de la cosecha. Momento de la recolección. Punto de faena, peso, tamaño. Propiedades físicas y químicas del pescado Cambios post-mortem. Características organolépticas. Descomposición del pescado: física, química y microbiológica. Métodos de preservación. Conservación: enfriado, congelado, ahumado, otras formas. Transporte del producto. Destino. Requerimientos del mercado. Comercialización. Aspectos legales. Normas de Higiene y bioseguridad. Normas de calidad.

Objetivos específicos:

1. Conocer el manejo de la postcosecha del del pescado.
2. Conocer los cambios post-mortem en las propiedades del pescado y factores participan en la descomposición del pescado.
3. Conocer los principios fundamentales en la preservación de alimentos de origen piscícola.
4. Conocer el marco legal nacional y por provincial de la actividad de faena y comercialización.
5. Identificar las normas de higiene y bioseguridad a aplicar en cada etapa.
6. Conocer las Normas de calidad.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

UNIDAD 8: BIOSEGURIDAD EN PISCICULTURA

Contenido: Aspectos legales. Objetivos de bioseguridad en establecimientos Piscícolas. Desarrollo de un plan de bioseguridad. Identificación del peligro: transporte de peces, fuentes de agua, equipamiento/vehículos, sanidad animal, vectores, personas, higiene. Evaluación de riesgo. Gestión y comunicación del riesgo. Capacitaciones y Auditorías.

Objetivos específicos:

1. Comprender la importancia en la prevención de enfermedades en la piscicultura.
2. Identificar los factores de riesgo involucrados en la introducción y propagación de patógenos en instalaciones de cultivo de peces.
3. Aprender a desarrollar y evaluar un plan de bioseguridad.
4. Conocer los principios básicos para el control de enfermedades en instalaciones de animales acuáticos.
5. Conocer los protocolos de limpieza y desinfección para un emprendimiento piscícola.

UNIDAD 9: PISCICULTURA DE AGUAS FRÍAS.

Principales especies cultivadas. Salmonicultura. Cultivo de esturiones. Infraestructura. Métodos de cultivos. Reproducción. Incubación y alevinaje. Engorde. Transporte de ovas, alevines y adultos. Tipo de producto para el mercado.

Objetivos específicos:

1. Conocer las especies de aguas frías y sus potencialidades para el cultivo.
2. Identificar los requerimientos ambientales de estas especies de aguas frías.
3. Conocer las características de cada etapa de cultivo de las especies de aguas frías.
4. Conocer los productos para comercialización en el mercado proveniente de estas especies.

UNIDAD 10: PISCICULTURA DE AGUAS TEMPLADAS.

Principales especies cultivadas. Ciprinicultura. Atherinicultura. Infraestructura. Métodos de cultivos. Reproducción. Incubación y alevinaje. Engorde. Transporte de ovas, alevines y adultos. Tipo de producto para el mercado.

Objetivos específicos:

1. Conocer las especies de aguas templadas y sus potencialidades para el cultivo.
2. Identificar los requerimientos ambientales de estas especies de aguas templadas.
3. Conocer las características de cada etapa de cultivo de las especies de agua templadas.
4. Conocer los productos para comercialización en el mercado proveniente de estas especies.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

UNIDAD 11: PISCICULTURA DE AGUAS CÁLIDAS.

Principales especies cultivadas. Tilapicultura. Cultivo de siluriformes. Cultivo de pacú. Cultivo de crustáceos. Infraestructura. Métodos de cultivos. Reproducción. Incubación y alevinaje. Engorde. Transporte de ovas, larvas, alevines y adultos. Tipo de producto para el mercado.

Objetivos específicos:

1. Conocer las especies de aguas cálidas y sus potencialidades para el cultivo.
2. Identificar los requerimientos ambientales de estas especies de aguas cálidas.
3. Conocer las características de cada etapa de cultivo de las especies de agua cálidas.
4. Conocer los productos para comercialización en el mercado proveniente de estas especies.

UNIDAD 12: ASPECTOS ECONÓMICOS EN PISCICULTURA

Contenido: Tipo de explotaciones comerciales: de alevinaje, de repoblación, de engorde, de ciclo completo. Sistemas pesque y pague. Factores económicos que inciden en la piscicultura. Factores sociales que inciden en la piscicultura. Lineamientos económicos y formulación de proyectos. Etapas de un proyecto en piscicultura. Fundamentos de la prefactibilidad. Identificación preliminar del mercado. Perfil biotecnológico del cultivo. Plan de producción. Evaluación de la viabilidad económica y financiera. Cálculo del VAN y TIR. Plan de inversiones. Transferencia tecnológica.

Objetivos específicos:

1. Identificar y comprender los aspectos económicos, sociales, y culturales que inciden y rigen la actividad de piscicultura.
2. Reconocer los conceptos básicos sobre el planteamiento de la inversión y el análisis de factibilidad económica de un proyecto de piscicultura.
3. Conocer los principios básicos de la extensión en piscicultura.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS CON OBJETIVOS ESPECIFICOS

Trabajo Práctico N° 1: Clasificación de la Piscicultura. Productividad. Principales instalaciones de cultivo.

Objetivos:

1. Conocer los conceptos básicos de piscicultura y los factores que influyen la productividad.
2. Identificar los sistemas de cultivo más importantes.
3. Conocer los componentes básicos de un emprendimiento piscícola.
4. Identificar los aspectos para tener en cuenta en la selección de las especies a cultivar.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

5. Conocer la infraestructura requerida para la producción de peces.
6. Conocer las principales especies de interés para el cultivo.

Lugar: Aula

Actividades:

- Ejercicios de aplicación.
- Cálculos de biomasa y rendimiento de Piscicultura intensiva, semi-intensiva y extensiva.
- Curvas de rendimiento.
- Elaboración de gráficos y diagramas. Uso de herramientas informáticas.

Trabajo Práctico N° 2: Fuentes de abastecimiento y calidad del agua.

Objetivos específicos:

1. Identificar los principales parámetros indicadores de adecuada calidad de agua para cultivo de peces.
2. Conocer y emplear métodos para medición y control de la calidad del agua en la piscicultura.
3. Identificar síntomas observados en peces en estanques de cultivo, sus probables causas y sugerir medidas correctivas de manejo.

Lugar: Aula

Actividades:

- Realización de ejercicios de aplicación. Elaboración de curvas de oxígeno disuelto, dióxido de carbono disuelto y pH.
- Estudios de casos y selección de variables ambientales y especies de peces.
- Indicadores de la calidad de agua para la producción de peces.
- Revisión de protocolos de laboratorios de análisis de agua de diferentes zonas y análisis de sus potencialidades para el cultivo de peces.
- Controles periódicos del agua que requiere el cultivo.
- Lectura de papers.

Trabajo Práctico N° 3: Nutrición y alimentación de peces bajo cultivo

Objetivos:

1. Realizar la formulación de dieta y cálculo de raciones alimenticias de acuerdo con las exigencias nutricionales en los peces.
2. Conocer y emplear tablas de alimentación para especies de cultivo.
3. Calcular el Factor de Conversión Alimenticia (FCA) para diferentes alimentos y relacionarlos con la eficiencia del alimento.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

Lugar: Aula.

Actividades:

- Ejercicios de formulación de alimentos.
- Cálculos de raciones.
- Cálculos de índice de conversión alimentaria.
- Uso de herramientas informáticas.
- Lectura de papers.

Trabajo Práctico N° 4: Sanidad y bioseguridad en piscicultura

Objetivos específicos:

1. Identificar las enfermedades más comunes en peces de interés para cultivo.
2. Conocer las medidas principales de higiene y profilaxis en el manejo de los peces.
3. Realizar un plan de bioseguridad para un emprendimiento de cultivo, identificando el peligro, evaluando el riesgo.

Lugar: Aula.

Actividades:

- Lectura de papers: Normas de sanidad y bioseguridad.
- Elaboración de un plan de bioseguridad para piscicultura.
- Análisis de riesgo biosanitario: Estudios de caso.

Trabajo Práctico N° 5: Formulación de un proyecto de piscicultura.

- Etapas de formulación de un proyecto de piscicultura.
- Análisis de Prefactibilidad del proyecto.
- Elaboración de un Plan de producción.
- Evaluación de la viabilidad económica y financiera. Cálculo del VAN y TIR. Plan de inversiones. Transferencia tecnológica.
- Empleo de herramientas informáticas. Base de datos. Planillas de Cálculos.

Práctico N° 6: Práctica-Taller: Elaboración del Informe Final

Lugar: Aula

- Normas de redacción de trabajos técnicos y científicos. Contenidos.
- Redacción de citas y referencias bibliográficas.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

Trabajos Prácticos de campo

Trabajo Práctico de Campo N° 1: Especies de interés productivo I. Salida de Campo.

Lugar: Fraile Pintado (Jujuy).

- Visita a emprendimiento de cultivo de Pacú (*Piaractus mesopotamicus*).

Trabajo Práctico de Campo N° 2: Especies de interés productivo II. Salida de Campo.

Lugar: Yala (Jujuy)

- Visita a emprendimiento de cultivo de trucha arcoíris.

ANEXO II

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, J. A. 1983 Introducción a la Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agropecuarias. IICA.
- ALATALO, R AND R.ALATALO 1977. Components of diversity; multivariate analysis with interaction. Ecology 58: 9000 -906.
- ALVAREZ PELLITERO, P. 1988. Enfermedades producidas por parásitos en peces. En "Patología en Acuicultura" (J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta, Ed.). CAICYT-Madrid. 215-326 p AMERICAN FISHERIES SOCIETY. 1992. Fish Health Blue Book. Procedimientos para la detección e identificación de ciertos patógenos de los peces. Traducido al castellano por A. del Valle. Junín de los Andes.
- ANDERSON, R y S.J. GUTREUTER. 1983. Length, Weight, and Associated Structural Indices in Fisheries Techniques, pp 283-300 (Ed Nielsen I. A and D. L. Jonson). American Fisheries Society. Maryland 468 pp.
- ARREDONDO FIGUEROA, J., J. POCE PALAFOX. 1998. Calidad de agua en Acuicultura. AGT Editor, México, 222p.
- ARREDONDO, L. 1988. Conferencias. Técnicas biotecnológicas de Cultivos Piscícolas UNAM-FAO, México.
- BAGENAL, T.T 1978. Age and Growth in Methods for Assessment of fish production y fresh waters, pp 101-136 (Ed. T. Bagenal) 3th Edition Blackwell Scientific Publications. Oxford.365 pp.
- BARBARINO, A. & D. TAPHORN 1995. Especies de la pesca deportiva. Una guía de Identificación t y reglamentación de los peces de agua dulce en Venezuela. Interciencia 15(6):411-423.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE Nº 19.122/2020

- BARDACH, J. E. et al. 1972. Aquaculture: The farming and husbandry of freshwaters and marine organisms. New York, Wiley Interscience (versión en castellano actualizada).
- BARJA, J., A. ESTEVEZ TORANZO. 1988. Enfermedades bacterianas de los peces. En "Patología en Acuicultura" (J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta, Ed.). CAICYT-Madrid. 475-550 p.
- BARNABÉ, G. (ed.). 1991. Acuicultura. 2 volúmenes. Omega, Barcelona, España.
- Beveridge, M. 1996. Cage aquaculture. 2nd edition. Fishing News Books, Blackweell Science, London, UK.
- BERNABÉ, G. 1991. Acuicultura. Tomos I y II. Ediciones Omega, España.
- BLANCO CACHAFEIRO, M. 1994. La trucha. Cría industrial. Ediciones Mundi-Prensa. 238 p.
- BLANCH, A. 1988. Técnicas de diagnóstico en enfermedades de peces. En "Patología en Acuicultura" (J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta Ed.). CAICYT-Madrid en Acuicultura. 391-428 p.
- BOYD, C. 1996. Manejo de suelo y de la calidad del agua en acuicultura de piscinas. Asoc. Suramericana de Soya (ASA) Caracas. 62 p.
- BRANCO, S. 1984. Limnología Sanitaria. Estudio de la polución de las aguas continentales. OEA, Whasington.
- CARNEVIA, D. 1993. Enfermedades de los peces de acuario. Ed. Agro Vet, Bs. As.
- CERDÁ, M. 2000. Estimación del crecimiento, tasa de alimentación y producción de desechos en piscicultura mediante un modelo bioenergético. AQUATIC 9: 1-12.
- CODD, G. 1995. Cyanobacterial toxins: Occurrence, properties and biological significance. Wat. Sci. Tech. 32(4): 149-156.
- COLE, G. 1988. Manual de Limnología. Editorial Hemisferio Sur, Uruguay, 406, p.
- COLLINS, R. 1993. Principles of disease diagnosis. En: Aquaculture for Veterinarians. Fish Husbandry and Medicine. Ed. L. Brown, Chicago, USA. 444 p.
- COLIN, B., NEIL, B. and H. DAVID. 1992. Bird census techniques. 2de. Academia press. London 250 pp.
- CONNELL, J.J. 1990. Control of fish quality. Third edition. Fishing New books. 228 pp.
- CONROY, D. y C. VASQUEZ. 1975. Principales enfermedades infectocontagiosas de los salmónidos: una guía a su diagnóstico y control para el biólogo INDERENA –FAO. Bogotá, 252 pp.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE Nº 19.122/2020

- CUNNINGHAM, M., D. ACKER. 2001. Aquaculture. En: Animal Science and Industry, Prentice Hall, EE. UU. 646 p.
- DEL VALLE, A. 1990. Bases para la Salmonicultura. Agencia Cooperación Internacional del Japón. Ed. Hemisferio Sur. Argentina, 199 p.
- DOMENECH, J. 1980. Bioestadística. Método estadístico para investigadores. Ed. Herder. Barcelona, 640 p.
- EWEL, J. y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas 265 p.
- FAO. 1998. La Acuicultura ofrece una esperanza. Departamento de Pesca. SOFIA. <http://www.fao.org>.
- FAO. 1989. nutrición y alimentación de peces cultivados. Manual de capacitación. Proyecto Aquila II. (GCP/RLA/102/IIA). 572 pp.
- FAO. 1989. La nutrición y alimentación en la acuicultura de América Latina y el Caribe. Proyecto Aquila II. (GCP/RLA/102/IIA). 176 pp.
- FERNÁNDEZ, A. 1993. Las enfermedades de los peces de acuario. Ed. De Vecchi. Barcelona.
- FLORES, C. 1977. Recursos Acuáticos dirección de publicaciones del Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente. 411 pp
- GARCIA BADELL, J. 1988. Acuicultura Moderna. Prefabricación y automatización. Min. Agr., Pesca y Alimentación, INIA. Madrid, 440 p.
- GHITINO, P. 1985. Tecnología e patología in acuicultura. Vol 2. Patología in a seasonally fluctuating pond. Te Auk 93: 464 – 476.
- GINEZ, A & M. OLIVO. 1982. Inventario de los embalses manejados por el MARNR con información básica para la actividad piscícola. 160 pp.
- GONZALEZ, J.A y Heredia, B. 1989. El cultivo de la cachama (*Colossoma macropomun*). Fonaiap. Maracay. 124pp.
- GONZALEZ DE INFANTE, A. 1988. El plancton de las aguas continentales. OEA, Washington, 129 p.
- GREENBERG, A.; CLESCER, I. y EATO, A. 1992. Standar Methods for the examination of the water and wastewater APHA.
- GROSMAN, F. 1995. El pejerrey. Ecología, cultivo, pesca y explotación. Ed. Astyanax, Buenos Aires, 132 p.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE Nº 19.122/2020

- GULLAND, J. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Ed. Acribia. España, 155 p.
- HEPHER, B. 1993. Nutrición de peces comerciales en estanques. Ed. Limusa. México, 406 p.
- HERNANDEZ, A. 1989. Cultivo de Colossoma. Primera reunión del grupo de trabajo técnico. Brasil. SUPEDE. COLCIENCIAS. CHD. 475 pp.
- HERNANDEZ, A. 1989. Cultivo de Colossoma. Primera reunión de grupo de trabajo técnico. Brasil. SUPEDE. COLCIENCIAS. CHD. 475pp.
- HUET, M. 1973. Tratado de Piscicultura. Madrid 728 pp.
- HUET, M. 1986. Textbook of fish culture, breeding and cultivation of fish. Second edition. England 438. pp.
- HUET, J. A. Tratado de Piscicultura. Ediciones Mundi: Prensa, Madrid 1983.
- JEFFRIES, M., D. MILLS. 1998. Freshwater Ecology. Principles and applications. Wiley Ed. USA, 285 p.
- KINKELIN DE, P., C. MICHEL, P. GHITINO. 1991. Tratado de enfermedades de los peces. (1991). Ed. Acribia. Zaragoza
- KREBS, C.J. 1978. ECOLOGY. The Experimental analysis of distribution and abundance. Second edition. Harper & row. 678 pp.
- LANDAU, M. 1992. Introduction to Aquaculture. J. Wiley & Sons, Inc. New York, USA. 440 p.
- LAWSON, TB. 1995. Fundamentals of aquacultureal engineering. Robert E. Krieger publishing company. 708 pp.
- LEE, J. S. and M.E. NEWMAN. 1997. Aquaculture. An Introduction. Ed. AgriScience and Technology Series. Intersate Publishers, Inc. Illinois, Usa. 518 p.
- LOPEZ, H.; PROTOGINO, L., y AQUINO, A. 1994. Ictiofauna de la República Argentina (provincias de Santiago del Estero, Catamarca, Córdoba, San Luis, La Pampa y Buenos Aires). Depto. Cient. Zool. Vet., Museo de Cs. Naturales de la Plata. Univ. Nac. La Plata., La Plata.
- LOWEL, T. 1989. Nutrition and feeding of fish. Auburn University, New York, 260 p.
- LORENTE, P & R. AGUILAR. 1980. Metodología para la repoblación y explotación de micropreses. Rev. Lat. de Acuicultura. Lima. Perú. Nº3. pp. 17 – 20.
- LUCHINI, L. 1998. La acuicultura a nivel regional, mundial y del país. ACTAS 22 Congreso Argentino de Producción Animal, Universidad Nacional de Río Cuarto. 1-8 p.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

- MACHADO – ALLISON A. 1990. Ecología de peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia*. 15 (6):411-423.
- MACKENZIE, K., H. WILLIAMS, B. WILLIAMS, A. MCVICAR, R. SIDDALL. 1995. Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in Parasitology* 35: 85-144.
- MANCINI, M., J. DE PRADA, H. GIL. 2001. Viabilidad económica de la instalación de una pesquería recreativa de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). En: Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Capítulo XXI.
- MANCINI, M., I. NICOLA, A. LARRIESTRA, V. SALINAS, C. BUCCO. 2005. Patrones de riesgo e implicancias de la presencia de *Contracaecum* sp. (Nematoda, Anisakidae) en pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Pisces, Atherinopsidae). *Biología Acuática* 22: 197-202.
- MANCINI, M., C. RODRIGUEZ, C. PROSPERI, V. SALINAS, C. BUCCO. 2006. Main diseases of pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) in Argentina's central region. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 26: 205-210.
- MANCINI, M., F. GROSMAN. 2008. El pejerrey de las lagunas pampeanas. Análisis de casos tendientes a una gestión integral de las pesquerías. Editoriales de UNRC y UNCPBA, 446 p.
- MANCINI, M., RODRIGUEZ C., BAGNIS G., LIENDO A., PROSPERI C., BONANSEA M., GALIZIA TUNDISI J. 2010. Cyanobacterial bloom and animal mass mortality in a reservoir from central Argentina. *Brazilian Journal of Biology*. 70(3): 841-845.
- MANCINI, M., L. BETANCOURT, V. SALINAS. 2004. Bases anatómicas y fisiológicas de los peces. Parte I: Anatomía externa y órganos de los sentidos. Fac. de Agr. y Vet. Univ. Nac. de Río Cuarto. 7 p.
- MANCINI, M., L. BETANCOURT, V. SALINAS. 2004. Bases anatómicas y fisiológicas de los peces. Parte II: Elementos de Anatomofisiología. Fac. de Agr. y Vet. Univ. Nac. de Río Cuarto. 11 p.
- MANCINI, M. 2004. Términos de uso frecuente en acuicultura. Fac. de Agr. y Vet. Univ. Nac. de Río Cuarto. 25 p.
- MANCINI, M., V. SALINAS, G. MORRA. 2010. Tratamientos y drogas de uso corriente en Acuicultura. Cátedra de Acuicultura. Fac. de Agr. y Vet., Univ. Nac. de Río Cuarto. 19 páginas.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ediciones Omega, Barcelona, 1010 p.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

- MARTINEZ CÓRDOVA, L. 1998. Ecología de los sistemas acuícolas. AGT Editor, México, 227 P.
- MARTINS DE PROENCA, C., P. BITTENCOURT. 1994. Manual de Piscicultura Tropical. Min. Meio Ambiente e da Amazonia Legaladio. Brasil, 195 p
- PARKHURST, J., R. BROOKS AND D. ARNOLD. 1987. A Survey of wildlife depredation and control techniques of a fish – rearing facilities. Wild. soc. Bull 15:386-334p.
- PILLAY, T.V.R. 1997. Acuicultura: Principios y Prácticas. Limusa-Noriega Editores. Balderas, México, D.F.
- PHELPS, Jr y R. MEYER DE SCHAUENSEE. 1979. Una guía de las aves de Venezuela. 484. p.
- RAMOS, A. 1979. Fundamentos de la piscicultura Agrícola. Universidad de Caldas. Colombia. 75pp.
- REID, S. 1983. La biología de los bagres rayados. *Pseudoplatystoma fasciatum* y *Pseudoplatystoma tigrinum* en la cuenca del rio Apure, Venezuela Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología, Guanare, 1(1): 13-41.
- SARPA – MAC. 1995. La acuicultura en Venezuela, una alternativa de desarrollo. Compilación. Caracas, 230 pp.
- SHANG, y. 1981. Aquaculture economics: Basics concepts and methods of annalysys. 152 pp. HUET, M 1986. Textbook of fish culture, breeding and cultivation of fish. Second Edition. England 438pp.
- SMITH, L, 1991. Introduction to fish physiology. Argent. 352 pp BACON, A 1990. Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and Shrimp. 3 volumes. Argent laboratories Press 208 pp.
- SNIESZKO, S. 1974. The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. Journal Fish Biology 6. 197-208 p.
- STICKNEY, R. R. 1986. Culture of nonsalmonid freshwater fishes. Boca Raton, FL CRC Press Inc. Wheaton, F. W. 1977. Aquacultural Engineering. New York, J. Wiley & Sons, Inc. (Versión castellana actualizada)
- TAPHORN, DC. 1992. The Characiform fishes of the apure river drainage, Venezuela. Rev. Biollania. Edición Especial N° 4, 537 pp.
- TORNER, E y GEORGE, P. 1972, El ahumado del pescado. Proyecto de investigación y desarrollo pesquero MAC – PNUD – FAO.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

- VOLLMAN –SHIPPER, F. 1978. Transporte de peces vivos. Acribia. Zragoza 90 p.
- WICKI, G., N. GROMENIDA. 1997. Estudio de desarrollo y producción de tilapia. SAPyA, Dirección de Acuicultura. Buenos Aires, 29 p.
- WICKI, G.; PANNÉ HUIDOBRO, S. y E. MANCA. 2006. Manual para el proceso de productos de acuicultura Dirección de Acuicultura – SAGPyA
- WOBESE, G y T. SPRAKER 1977. Examen post-mortem En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre R. Rodríguez (Ed) WWP. Canadá. 95 – 114 pp.

La bibliografía de cada tema que se aborde será facilitada y puesta a disposición de los alumnos en formato digital por la Cátedra.

ANEXO III

REGLAMENTO DE LA CÁTEDRA

Art. 1. Para obtener la regularidad de la asignatura Piscicultura y poder acceder al examen final de la materia, el alumno se registrará por el presente Reglamento de Cátedra.

Art. 2. Para obtener la regularidad deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Asistir por lo menos el 80 % de los Teóricos- Prácticos
- b) Realizar y presentar al docente al menos el 80% de las Guías de Trabajos prácticos completos.
- c) Asistir a la totalidad de los Trabajos Prácticos de Campo y presentar al docente los informes correspondientes.
- d) Aprobar los exámenes parciales o sus exámenes recuperatorios.

De los Trabajos Prácticos:

Art. 3. Los trabajos prácticos serán de dos tipos:

- a) teóricos-prácticos
- b) de campaña

Todos ellos son de asistencia obligatoria y no son recuperables.

Art. 4. El alumno respetará estrictamente el horario establecido por la Cátedra, acordándose una tolerancia de 10 minutos, pasado los cuales perderá su asistencia al T.P. correspondiente.

De los Parciales:

Art. 5. La Cátedra realizará 2 exámenes parciales escritos. Para rendir estos exámenes parciales el alumno deberá contar con la asistencia al 80% de las clases teóricas y contar con la totalidad de los T.P. aprobados.



R-D-NAT - 2020 - 0384

Salta, 03 de julio de 2020

EXPEDIENTE N° 19.122/2020

Art. 6. Cada examen parcial deberá ser aprobado con una nota igual o superior a 60 sobre un máximo de 100 puntos.

Art. 7. Los alumnos reprobados tendrán derecho a un solo examen recuperatorio adicional. La reprobación de este último implica la pérdida de la regularidad.

Art. 8. En caso de inasistencia a un examen parcial, se considerará como reprobado el mismo, por lo que el alumno tendrá únicamente derecho al examen recuperatorio adicional.

De la promoción de la materia:

Art. 9. Para la promoción de la materia, los estudiantes deberán cumplir con las exigencias para la regularización y deberán aprobar con una nota de 70 o más sobre un máximo de 100 puntos cada examen parcial. Además, deberá aprobar y exponer un trabajo final consistente en un Proyecto de Piscicultura de una especie de interés para cultivo elaborado por el alumno.

Del examen final:

Art. 10. El examen final es la instancia de evaluación final de la asignatura. Los temas abarcarán todo el programa de la asignatura con su alcance, enfoque y profundidad definidos en los contenidos mínimos de la materia. La calificación es el resultado final de la materia. Para aprobar, el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 4 (cuatro). Todo examen tendrá carácter público.

Art. 11. Exámenes Libres. Para los exámenes libres, los alumnos rendirán en forma escrita y oral. La prueba escrita será previa y eliminatoria respecto de la prueba oral. Para aprobar el examen escrito el alumno/a deberá obtener una nota igual o superior a 6 (seis), sobre un total de 10 (diez). La calificación final será el promedio de las calificaciones de las dos pruebas, siempre que ambas hayan resultado aprobadas. En el caso de no aprobarse el examen escrito, la reprobación del examen final será la calificación definitiva.