



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA

SILABO

I. DATOS GENERALES

I.1	Asignatura	:	Estructuras Algebraicas I
I.2	Código	:	EE 412
I.3	Condición	:	Obligatorio
I.4	Pre – requisito	:	EE 308
I.5	N° de Horas de clase	:	Teoría 04 Práctica 04
I.6	N° de créditos	:	06
I.7	Ciclo	:	Cuarto
I.8	Semestre Académico	:	2019-B
I.9	Duración	:	17 semanas
I.10	Profesor	:	Wilfredo Mendoza Quispe

II. SUMILLA

Naturaleza.- Teórico – Práctico

Propósito.- La asignatura se orienta a capacitar al estudiante en:

1. La motivación, comprensión y estudio de las estructuras, algebraicas.
2. El conocimiento de técnicas para comprender el significado de los resultados generales obtenidos mediante su aplicación a problemas específicos.
3. Estudiar el concepto algebraico de grupo, que tiene un rol fundamental en el estudio de la llamada Algebra Abstracta.

Contenido.- Estructura de grupos y homomorfismos de grupos. Estructura y Clasificación de grupos finitos. Producto de grupos. El grupo simétrico S_n . Grupos de Sylow. Introducción a la teoría de anillos. Ideales. Homomorfismos entre anillos y anillo de polinomios.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENÉRICAS

1. Compromiso ético y compromiso con la calidad en la formación profesional.
2. Conocimiento y dominio de las estructuras algebraicas.
3. Habilidad para identificar grupos y anillos.
4. Capacidad para generalizar los sistemas numéricos.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Al aprobar la asignatura de estructuras algebraicas estará en capacidad de:

- Integrar y participar activamente en proyectos de investigación en el área de álgebra y topología.
- Adquirir conocimientos para asesorar proyectos de naturaleza interdisciplinaria.
- Participar en la elaboración e interpretación de modelos matemáticos para ciencias básicas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Determina o dota a un conjunto de la estructura de grupos y anillo. • Establece correspondencias entre grupos. • Caracteriza los grupos según su orden. • Maneja los conceptos fundamentales de anillo, con especial atención en el anillo de polinomios. • Compara o relaciona anillos, mediante homomorfismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Logra la identificación de las estructuras de anillos y grupos. • Generaliza los sistemas numéricos como estructuras algebraicas. • Resuelve y plantea problemas abstractos de cualquier naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora y muestra interés en el estudio de grupos y anillos. • Analiza grupos y anillos mediante isomorfismos. • Demuestra responsabilidad en el estudio y análisis que tiene las estructuras algebraicas cocientes.

PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

PRIMERA UNIDAD : GRUPOS Y HOMOMORFISMOS DE GRUPOS
 DURACIÓN : 05 Semanas (1, 2, 3, 4, 5.)
 FECHA DE INICIO : 12-08-2019
 FECHA DE TERMINO : 13-09-2019

CAPACIDADES DE LA UNIDAD

C1 : Enseñanza y Aprendizaje

- Identifica grupos.
- Garantiza existencia y forma de subgrupos generados.
- Establece la generalización de sistemas numéricos como grupo.
- Detalla y aplica las propiedades de grupos.

C2 : Investigación Formativa

- Analiza y aplica los conceptos de grupos y homomorfismos de grupos en su identificación.
- Construye modelos de aplicación de la estructura de grupos a casos concretos.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p>Sesión 1: Presentación de la Asignatura.</p> <p>Sesión 2: Grupos y propiedades subgrupos.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la teoría de grupos. • Reconoce y aplica las propiedades de grupos a problemas específicos. • Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de grupo. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se interesa por ampliar sus conocimientos en la teoría de grupos. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza e interpreta los grupos según sus propiedades básicas. • Adquiere información para la obtención de subgrupos. • Resolución de problemas para una mejor comprensión de la teoría de grupos.
2	<p>Sesión 1: Orden de un grupo.</p> <p>Sesión 2: Grupos cíclicos y subgrupos normales.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y determina el orden de un grupo • Construye grupos cíclicos. • Aplica la estructura de subgrupos normales en grupos cocientes. • Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de subgrupo. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra interés en el estudio de subgrupos normales. • Valora e identifica los grupos cíclicos. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina el orden de un grupo. • Distingue los grupos cíclicos finitos e infinitos. • Resolución de problemas para identificar y comprender el orden de grupo y grupos cíclicos.
3	<p>Sesión 1: Grupo factor clases laterales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construye grupos cocientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora el estudio del grupo factor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza e interpreta los elementos del grupo factor.

	<p>Sesión 2: Teorema de Lagrange y consecuencias.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la característica del grupo factor. • Aplica el teorema de Lagrange. • Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de grupo factor • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra interés en el teorema de Lagrange. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere información del Teorema de Lagrange. • Resolución de problemas para una mejor comprensión del Teorema de Lagrange.
4	<p>Sesión 1: Homomorfismos de grupos</p> <p>Sesión 2: Teorema de Isomorfía</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona grupos mediante homomorfismos. • Reconoce grupos comparándolo con el grupo factor. • Aplica los teoremas de isomorfía. • Establece técnicas para la mejor comprensión de Homomorfismo de grupos. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la teoría de isomorfismos. • Muestra interés por la identificación de grupos, utilizando isomorfismos. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica los grupos, vía isomorfismos. • Adquiere información para relacionar grupos. • Resolución de problemas para aplicar homomorfismos de grupos en su identificación.
5	<p>Sesión 1: Centralizadores y normalizados.</p> <p>Sesión 2: Ecuación de clase.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el centro y el normalizador de un grupo. • Reconoce el centro de grupo, utilizando la ecuación de clase. • Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de centro y normalizador de grupo. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora el estudio de normalizador de un grupo. • Muestra interés por la forma de expresar la ecuación de clase. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue el tamaño del centro de un grupo. • Adquiere conocimiento suficiente para aplicar la ecuación de clase. • Resolución de problemas en la identificación y clasificación de la ecuación de clase.

PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

SEGUNDA UNIDAD : PRODUCTO DE GRUPOS, GRUPOS DE SYLOW Y GRUPO SIMÉTRICO

DURACIÓN : 04 Semanas (6, 7,8 y 9)

FECHA DE INICIO : 16-09-2019

FECHA DE TERMINO : 11-10-2019

CAPACIDADES DE LA UNIDAD

C1 : Enseñanza y Aprendizaje

- Construye el producto directo de grupos.
- Obtención de nuevos grupos, a partir de una familia de grupos dados.
- Expresar un grupo como producto directo de grupos cíclicos.
- Establece el resultado inverso del Teorema de Lagrange, para grupos de orden especial.

C2 : Investigación Formativa

- Analiza y aplica los conceptos de producto de grupos y los teoremas de los grupos de Sylow.
- Construye nuevos grupos y determina el número de grupos no isomorfos a partir de grupos dados.

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
6	<p>Sesión 1: Producto de grupos.</p> <p>Sesión 2: Producto semidirecto de grupos.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determina el producto de grupos. • Reconoce las características de un producto de grupos. • Expresa la descomposición de grupos como suma directa. • Establece técnicas para la mejor comprensión de producto de grupo. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora el producto directo de grupos como suma directa de grupos. • Muestra interés por el producto semidirecto, como caso especial de producto directo. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere información para la construcción de nuevos grupos, a partir de una familia de grupos dada. • Distingue al producto semidirecto del producto directo. • Resolución de problemas en la identificación de productos de grupos.
7	<p>Sesión 1: Estructura de los grupos abelianos finitos.</p> <p>Sesión 2: Teoremas de Sylow.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Calificada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los grupos abelianos finitos. • Aplica los teoremas de Sylow. • Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de grupos de sylow. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora los teoremas de Sylow, en diferentes aplicaciones. • Analiza la estructura de grupos abelianos finitos. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere información sobre la caracterización de grupos abelianos finitos. • Distingue los grupos de Sylow. • Analiza resultados sobre los grupos abelianos finitos. • Resolución de problemas en la comprensión de grupos abelianos.
8	EXAMEN PARCIAL			

9	<p>Sesión 1: Grupo Simétrico</p> <p>Sesión 2: Grupo Alternante</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce el grupo de las permutaciones. Identifica el grupo alternante como núcleo de un homomorfismo. Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de grupo simétrico. Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Valora la importancia de la estructura del grupo simétrico. Utiliza métodos para descomponer una permutación en ciclos y transposiciones. Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. Es responsable solidario y ético. Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Distingue los grupos simétricos como grupos especiales finitos. Adquiere información para la obtención de grupo alternante. Resuelve problemas en la aplicación del grupo simétrico.
---	--	--	--	--

PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

TERCERA UNIDAD : INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE ANILLOS
 DURACIÓN : 06 Semanas (10, 11, 12, 13,14 Y 15)
 FECHA DE INICIO : 14-10-2019
 FECHA DE TERMINO : 22-11-2019

CAPACIDADES DE LA UNIDAD

C1 : Enseñanza y Aprendizaje

- Identifica los diferentes tipos de anillos.
- Destaca la importancia de los diferentes tipos de ideales.
- Relaciona anillos vía homomorfismos.
- Expone los diferentes resultados, obtenidos en el anillo de polinomios.

C2 : Investigación Formativa

- Analiza y aplica los conceptos de anillos, y los diferentes tipos de anillos.
- Elabora y generaliza algunos sistemas numéricos como estructura de anillo.

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
10	<p>Sesión 1: Anillo y propiedades.</p> <p>Sesión 2: Subanillos</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la estructura de anillo. Identifica los subanillos, en un anillo dado. Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura de anillo. Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Valora la importancia de la estructura algebraica de anillos. Muestra interés por identificar un subanillo. Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. Es responsable solidario y ético. Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Distingue la estructura de anillo. Adquiere información para determinar un subanillo. Resuelve problemas, en la identificación de la teoría de anillos.

11	<p>Sesión 1: Anillo cociente</p> <p>Sesión 2: Homomorfismo de anillos.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construye el anillo cociente. • Relaciona anillos, vía homomorfismos. • Establece técnicas para la mejor comprensión de la estructura Homomorfismos de anillos. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la estructura del anillo cociente. • Analiza los elementos del anillo cociente. • Muestra interés por relacionar anillos arbitrarios con el anillo de los números enteros. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue la estructura de anillo cociente. • Adquiere información para relacionar o comparar anillos. • Resuelve problemas identificando un anillo cociente, y homomorfismos
12	<p>Sesión 1: El cuerpo cociente de un dominio.</p> <p>Sesión 2: Ideales - Tipos</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construye el cuerpo cociente de un dominio entero. • Reconoce los diferentes tipos de ideales. • Establece técnicas para la mejor comprensión de cuerpo cociente. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la obtención del cuerpo de fracciones. • Analiza los ideales primos y maximales con relación a los números enteros primos. • Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue el cuerpo de fracciones como cuerpo mínimo. • Adquiere información para obtener el cuerpo de fracciones • Descubre la capacidad para aplicar los diferentes tipos de ideales. • Resuelve problemas identificando cuerpo de fracciones y de tipo de ideales.
13	<p>Sesión 1: Dominios Euclidianos</p> <p>Sesión 2: Divisibilidad en dominios euclidianos.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los dominios euclidianos. • Efectuar operaciones de división en dominios euclidianos. • Establece técnicas para la mejor comprensión de Dominios Euclidianos. • Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la estructura de los dominios euclidianos. • Valora la operación de división en los euclidianos. • Es responsable solidario y ético. • Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. • Es abierto al 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue la importancia de los dominios euclidianos. • Adquiere información para determinar la estructura del anillo euclidiano. • Resuelve problemas aplicando divisibilidad en

			diálogo y trabaja en equipo.	dominios euclidianos.
14	<p>Sesión 1: Dominios de ideales principales.</p> <p>Sesión 2: Dominio de factorización única.</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la teoría de dominios principales y de factorización única. Aplica el teorema de factorización única. Establece técnicas para la mejor comprensión de ideas principales dominios. Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Valora el teorema de factorización única, en la teoría de los dominios enteros. Analiza el concepto de dominios de ideales principales. Utiliza metodologías y técnicas de trabajo. Es responsable solidario y ético. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquiere información para determinar la estructura de dominios principales. Descubre la capacidad para aplicar el teorema de la factorización única.
15	<p>Sesión 1: Anillos de polinomios.</p> <p>Sesión 2: Criterio de irreductibilidad</p> <p>Sesión 3: Práctica Dirigida.</p> <p>Sesión 4: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dota al conjunto de polinomios de la estructura de anillo euclidiano. Aplica el criterio de irreductibilidad de polinomios. Establece técnicas para la mejor comprensión del anillo de polinomios. Participa en la resolución de Problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Valora el criterio de irreductibilidad de polinomios. Analiza la estructura del anillo de polinomios de varias variables. Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. Es abierto al diálogo y trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquiere información para la construcción del anillo de polinomios. Descubre la capacidad para aplicar el criterio de irreductibilidad. Resuelve problemas de aplicación a anillo de polinomios.
Del 25 al 29 de noviembre	EXAMEN FINAL			
Del 2 al 6 de diciembre	EXAMEN SUSTITUTORIO			

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

A fin de lograr un mejor desarrollo del aprendizaje se emplearán permanentemente las siguientes estrategias metodológicas.

- a) **Análisis de Lectura.-** Este procedimiento se realiza mediante:
 - Temas seleccionados y acudiendo constantemente a biblioteca especializada.
 - Recopilando Información vía Internet.
- b) **Dinámica de Grupal.-** Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro o cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.
- c) **Taller.-** Tendrá como principal propósito la interpretación y resolución de problemas, emitirán sus respectivos juicios y luego cada grupo a través de su representante expondrá la solución del problema concluido.
- d) **Prácticas Individuales.-** Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance de acuerdo a su capacidad y habilidad que tenga para abordar problemas y ejercidos tanto analíticos como prácticos.
- e) **Evaluación y análisis de resultados.-** Esta técnica permitirá el rendimiento en las pruebas de ensayo y las pruebas objetivas; así como el desempeño en la exposición oral.

V. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales que se emplearán serán los siguientes: Textos relacionados a cada tema, direcciones electrónicas, monografías y resúmenes, separatas, guías de ejercicios y prácticas dirigidas.

VI. EVALUACIÓN:

Durante el desarrollo de la asignatura, se tomará:

- Dos exámenes teóricos práctico (Parcial y Final)
- Un examen sustitutorio.
- Cuatro prácticas calificadas
- Temas de exposición de los trabajos de investigación formativa.
- El promedio final (P.F.) se calcula o se obtiene de la siguiente forma:

$$PF = \frac{E.P. + EF + EC_1 + EC_2}{4}$$

Donde : EP = Examen Parcial
 EF = Examen Final
 EC₁ = Promedio de prácticas y nota de investigación formativa fase 1
 EC₂ = Promedio de prácticas y nota de investigación formativa fase 2

Para la aprobación del curso es requisito mínimo:

- Asistencia regular a clases no menor al 70% de las clases dictadas; en caso contrario el alumno será inhabilitado. Como alumno regular en el curso.
- El alumno debe rendir todos y cada una de las evaluaciones (Exámenes y Prácticas) asistiendo puntualmente en las fechas y horas programadas.
- Obtener nota aprobatoria de ONCE como mínimo (el medio punto adicional será considerado como la mitad inmediatamente superior, a favor del alumno).

VII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 BASICA

- I.N. HERSTEIN: Algebra Abstracta. Versión Española. Editorial Grupo Iberoamericana S.A. de C.V. México. 1988.
- FRANK AYRES: Álgebra Moderna, Versión Española. Editorial Mc Graw Hill Iberoamericana S.A., México, 1995.
- ENZO R. GENTILE: Estructuras Algebraicas 1. Tercera Edición. Monografía N° 3. Serie de Matemática. Departamento de Asuntos Científicos de la Organización de los Estados Americanos. 1967.
- JHON B. FRALEIGH: Álgebra Abstracta. Versión en español Editorial Addison – Wesley Iberoamericana S.A., E.E.U.U. 1987.
- BYRON DRACHMAN: Teoría de Grupos de Colección de Matemática Superior. Serie de la Sociedad Matemática Mexicana.

8.2 COMPLEMENTARIA

- ADILSON GONCALVES: Introduccao al Álgebra. Instituto de Matemática Pura y Aplicada. Río de Janeiro. Brasil 1979.
- ENZO R. GENTILE. Estructuras Algebraicas II. Serie de Matemática N° 12. Organización de los Estados Americanos . 1977.
- SZE – TSEN HU: Elements of Modem Álgebra; Editorial Holden Day Series in Mathematics. San Francisco – California 1965.
- SERGE LAN: Algebra (c) Addison Wesley Publishing Company, Inc. 1965 – Madrid (España). 1971.

8.3 CIBERNETICA

- http://www.dm.uba.ar/materias/algebra_2/2011/1/guccione.pdf
- <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/11353/Herstein.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <http://www.mate.unlp.edu.ar/~demetrio/Monografias/Materias/EA/5.%20Aplicaciones>

Bellavista, Agosto 2019.

Wilfredo Mendoza Quispe.