ACTA RESOLUTIVA
SESIÓN ORDINARIA 01-CD-EPN-2022
CONSEJO DE DOCENCIA
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FECHA DE INSTALACIÓN: 05 DE ENERO DE 2022

En la ciudad de San Francisco de Quito, D.M., a los cinco (05) días del mes de enero de 2022, siendo las 11h17, se instala la Primera Sesión Ordinaria del Consejo de Docencia de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), la cual, en virtud de la emergencia sanitaria, lo determinado en la Resolución RCP-108-2020, emitida por el Consejo Politécnico, y el resguardo de la salud de los integrantes de este Órgano, se desarrolla de manera remota, a través de la plataforma "ZOOM".

Participan en la sesión los siguientes miembros del Consejo:

Nombre	Representación
Ph.D. Iván Bernal Carrillo	Vicerrector de Docencia
M.Sc. Willan Monar Monar	Delegado del Decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica
M.Sc. Omar Bonilla Hidalgo	Decano de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria
Ph.D. Johnny Zambrano Carranza	Decano de la Facultad de Ingeniería en Geología y Petróleos
M.Sc. Giovanny D'Ambrosio Verdesoto	Decano de la Facultad de Ciencias Administrativas
M.Sc. Carlos Montenegro Armas	Decano de la Facultad de Ingeniería en Sistemas
M.Sc. María Belén Aldás Sandoval	Decana de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, subrogante
M.Sc. Fabio González González	Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Ph.D. Polo Vaca Arellano	Decano de la Facultad de Ciencias
M.Sc. Mónica Vinueza Rhor	Directora (E) de la ESFOT
Fis. Marcelo Arias Erazo	Jefe del Departamento de Formación Básica

En calidad de invitados a la sesión, asisten: El M.Sc. David Mejía, Director de Docencia; la M.Sc. Verónica Veintimilla, Directora de Bienestar Politécnico (e); la Eco. Carolina Villalba, Directora de Admisión y Registro; el M.Sc. Juan Pablo Ponce, Director de Gestión de Información y Procesos; y, el Sr. Max Moreno, Presidente de la FEPON.

La Secretaría de la Sesión se encuentra a cargo de la Ab. Estefanía Morillo Erazo, delegada del Ab. Fernando Calderón Ordoñez, Secretario General de la Escuela Politécnica Nacional.

Una vez constatado el quórum para instalación, se da lectura al orden del día planteado en la convocatoria:

1. Lectura y aprobación del acta de la sesión ordinaria del Consejo de Docencia efectuada el 22 de diciembre de 2021 y reinstalada el 05 de enero de 2022.
2. Conocimiento del Informe periódico de la DGIP concerniente al avance de la implementación del nuevo RRA-EPN, remitido mediante Memorando EPN-DGIP-2021-1461-M.
3. Conocimiento, y resolución de ser el caso, en lo relativo a la "Propuesta de Normativa CD-07-2021: Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera", remitida mediante Memorando Nro. EPN-DD-2021-0454-M.
4. Conocimiento, y resolución de ser el caso, respecto al informe de la comisión conformada mediante Resolución CD-134-2021, encargada de coordinar el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación.
5. Varios.

El Ph.D. Iván Bernal, Presidente de Consejo de Docencia propone incorporar un punto en el orden del día relativo al conocimiento y resolución de ser el caso respecto a la propuesta de modificación del Calendario Académico del periodo 2021-B, específicamente en lo relacionado al ingreso de notas.

Por decisión unánime de los miembros del Consejo de Docencia, el orden del día se modifica con la incorporación de lo planteado, de la siguiente manera:

1. Lectura y aprobación del acta de la sesión ordinaria del Consejo de Docencia efectuada el 22 de diciembre de 2021 y reinstalada el 05 de enero de 2022.
2. Conocimiento del Informe periódico de la DGIP concerniente al avance de la implementación del nuevo RRA-EPN, remitido mediante Memorando EPN-DGIP-2021-1461-M.
3. Conocimiento, y resolución de ser el caso, en lo relativo a la "Propuesta de Normativa CD-07-2021: Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera", remitida mediante Memorando Nro. EPN-DD-2021-0454-M.
4. Conocimiento, y resolución de ser el caso, respecto al informe de la comisión conformada mediante Resolución CD-134-2021, encargada de coordinar el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación.
5. Conocimiento, y resolución de ser el caso, respecto a la Modificación del Calendario Académico del periodo 2021-B.
6. Varios.

DESARROLLO DEL ORDEN DEL DÍA:

Punto 1.

Lectura y aprobación del acta de la sesión ordinaria del Consejo de Docencia efectuada el 22 de diciembre de 2021 y reinstalada el 05 de enero de 2022.

Por Secretaría se da lectura al acta de la sesión ordinaria del Consejo de Docencia, efectuada el 22 de diciembre de 2021 y reinstalada el 05 de enero de 2022.

Por unanimidad de los miembros del Consejo de Docencia que se encuentran vinculados en la sesión, se aprueba la siguiente Resolución:

RESOLUCIÓN CD-001-2022

Artículo Único. *- Aprobar el Acta de Resoluciones de la sesión ordinaria del Consejo de Docencia, instalada el 22 de diciembre de 2021 y reinstalada el 05 de enero de 2022.*

Punto 2.

Conocimiento del Informe periódico de la DGIP concerniente al avance de la implementación del nuevo RRA-EPN, remitido mediante Memorando EPN-DGIP-2021-1461-M.

Se vincula, en calidad de invitado, el M.Sc. Juan Pablo Ponce, Director de Gestión de Información y Procesos, quien presenta a los asistentes el informe de avance de la implementación del nuevo Reglamento de Régimen Académico remitido mediante Memorando EPN-DGIP-2021-1461-M. Las intervenciones relacionadas con el presente punto se registran en el video de la sesión.

Por unanimidad de los miembros del Consejo de Docencia que se encuentran vinculados en la sesión, se aprueba el siguiente Acuerdo:

ACUERDO ACD-001-2022

Dar por conocido el informe periódico concerniente al avance de la implementación del nuevo Reglamento de Régimen Académico de la Escuela Politécnica Nacional, remitido a este Consejo por el Director de Gestión de Información y Procesos, a través de Memorando EPN-DGIP-2021-1461-M.

El informe en referencia se integra al presente Acuerdo.

Punto 3.

Conocimiento, y resolución de ser el caso, en lo relativo a la "Propuesta de Normativa CD-07-2021: Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera", remitida mediante Memorando Nro. EPN-DD-2021-0454-M.

Mediante Resolución CD-192-2021, emitida por este Consejo, en sesión efectuada el 01 de diciembre de 2021, se solicitó a la Comisión conformada a través de la Resolución CD-078-2021 presentar una propuesta de "Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de fin de carrera" que incorpore directrices para los exámenes de media y fin de carrera para las carreras rediseñadas e incluirla en la Normativa CD-07-2021.

En función de la Resolución mencionada, el M.Sc. David Mejía presenta la "Propuesta de Normativa CD-07-2021: Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera", remitida mediante Memorando EPN-DD-2021-0454-M.

Las intervenciones relacionadas con el presente punto se registran en el video de la sesión, las cuales incluyen la observación acogida por los miembros de la Comisión relativa al cambio de nombre de la Normativa mencionada por *"Normativa CD-07-2022: Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera"*

Por unanimidad de los miembros del Consejo de Docencia que se encuentran vinculados en la sesión, se aprueba la siguiente Resolución:

RESOLUCIÓN CD-002-2022

Artículo 1.- *Aprobar la "Normativa CD-07-2022: Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera".*

Artículo 2.- *Remitir la Normativa aprobada a través de esta Resolución a las Unidades Académicas para su aplicación y a la Dirección de Comunicación para su difusión, a través de la página web institucional.*

Artículo 3.- *Para el periodo académico 2021-B se aplicará lo dispuesto en el Plan Emergente para el referido periodo académico.*

Punto 4.

Conocimiento, y resolución de ser el caso, respecto al informe de la comisión conformada mediante Resolución CD-134-2021, encargada de

coordinar el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación.

Por disposición del Ph.D. Iván Bernal, Presidente del Consejo de Docencia, por Secretaría se da lectura al Memorando EPN-FIMD-2021-1251-M y a los informes de la Comisión conformada mediante Resolución CD-134-2021 y de cada una de sus subcomisiones, en las secciones pertinentes a las recomendaciones. Las intervenciones relacionadas con el presente punto se registran en el video de la sesión.

Por unanimidad de los miembros del Consejo de Docencia que se encuentran vinculados en la sesión, se aprueba la siguiente Resolución:

RESOLUCIÓN CD-003-2022

Artículo único.- *Remitir al Consejo de Departamento de Formación Básica, el informe presentado por la Comisión conformada mediante Resolución CD-134-2021, remitido a través de Memorando EPN-FIMD-2021-1251-M; y, los informes elaborados por las subcomisiones, con el fin de que el mencionado Consejo elabore un Plan de Mejora que permita corregir los inconvenientes detectados por la Comisión en los Cursos de Nivelación.*

El Plan de Mejora aprobado por el Consejo de Departamento de Formación Básica será remitido al Consejo de Docencia, hasta el 07 de febrero de 2022.

Punto 5.

Conocimiento, y resolución de ser el caso, respecto a la Modificación del Calendario Académico del periodo 2021-B.

Por disposición del Ph.D. Iván Bernal, Presidente del Consejo de Docencia, el M.Sc. David Mejía, Director de Docencia, presenta la modificación planteada en lo relativo a la entrega de notas del primer bimestre, lo cual se realiza para evitar inconvenientes con los plazos establecidos, en razón de las actualizaciones en el sistema que se encuentra realizando la Dirección de Gestión de Información y Procesos (DGIP).

Las intervenciones relacionadas con el presente punto se registran en el video de la sesión.

Por unanimidad de los miembros del Consejo de Docencia que se encuentran vinculados en la sesión, se aprueba la siguiente Resolución:

RESOLUCIÓN CD-004-2022

Artículo 1.- *Aprobar la modificación del Calendario Académico del periodo 2021-B, relativa a la entrega de notas – primer bimestre, para que inicie el 13 de enero y concluya el 20 de enero de 2022.*

Artículo 2.- *Se hace notar que la finalización de clases del primer bimestre se mantiene en el 07 de enero de 2022, por lo que los profesores deben mantener la planificación original.*

Artículo 3.- *Remitir el Calendario Académico modificado, a través de la presente Resolución al Consejo Politécnico, a las unidades académicas y a la representación estudiantil, para su conocimiento.*

El calendario en referencia se integra a la Resolución.

Punto 6.

Varios.

No se abordan temas "varios" en la sesión.

Tratados los puntos del orden del día, siendo las **12h57**, se clausura la presente sesión.

Para constancia de lo actuado, suscriben esta acta el Presidente del Consejo de Docencia, y la Secretaría, quien certifica.

Firmado electrónicamente por:
IVAN MARCELO BERNAL CARRILLO

Ph.D. Iván Bernal Carrillo
PRESIDENTE DEL CONSEJO DE DOCENCIA

Firmado electrónicamente por:
FERNANDO JAVIER CALDERON ORDONEZ

Ab. Fernando Calderón Ordóñez
SECRETARIO GENERAL
/JI

Memorando Nro. EPN-DGIP-2021-1461-M

Quito, 22 de diciembre de 2021

PARA: Ph.D. Iván Marcelo Bernal Carrillo
Presidente del Consejo de Docencia

ASUNTO: Informe periódico de avance de la implementación nuevo RRA - EPN (14)

De mi consideración:

Me dirijo a usted con el objeto de poner en su consideración el informe correspondiente a las tareas realizadas en el periodo comprendido entre el 18 de octubre de 2021 y el 03 de diciembre de 2021 en cuanto al proyecto de implementación del nuevo RRA en la Escuela Politécnica Nacional.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Juan Pablo Ponce Vasquez
DIRECTOR DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y PROCESOS

Anexos:
- informe_14_cdrra.pdf

Copia:
Mgs. Raúl David Mejía Navarrete
Director de Docencia

Ing. Roberto Xavier García Pazmiño
Especialista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones 1

Mgs. Mónica Alexandra Játiva Gualpa
Lider de Procesos

mj

INFORME DE ACCIONES REALIZADAS – IMPLEMENTACIÓN NUEVO RRA EPN

INFORME 14

No. EPN-DGIP-DSI-INF-038-2021

Quito, 15 de diciembre de 2021

TABLA DE CONTENIDO

1 ANTECEDENTES 4
2 ACTIVIDADES REALIZADAS 4
3 RESULTADOS OBTENIDOS 4
4 SEGUIMIENTO DE HITOS 7
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 8

REGISTRO DE TABLAS

Tabla 1: Tabla consolidada de Implementaciones realizadas 5
Tabla 2: Descripción de requerimientos implementados en apoyo a los procesos académicos 5
Tabla 3: Detalle implementaciones RRA 6
Tabla 4: Totalizado Tickets atendidos 7
Tabla 5: Hitos planificados para el RRA año 2021 8

REGISTRO DE GRÁFICOS

Figura 1: Ticket atendidos 7

1 ANTECEDENTES

En la sesión del Consejo de Docencia de 12 de agosto de 2020 se analizó el estado actual de la implementación de los cambios en el módulo académico respecto del nuevo Reglamento de Régimen Académico, para los rediseños de las carreras de grado.

En ese contexto, se genera el informe de avance para el siguiente periodo comprendido entre el 02 de agosto al 03 de septiembre de 2021.

Con memorando No. EPN-CD-2021-0158-M del 07 de julio del 2021, el Consejo de Docencia emite el siguiente acuerdo: *"ACUERDO ACD-028-2021 Los informes de avance de la implementación del nuevo Reglamento de Régimen Académico de la Escuela Politécnica Nacional se realizarán de manera conjunta entre la Dirección de Docencia y la Dirección de Gestión de Información y Procesos*".

2 ACTIVIDADES REALIZADAS

- En los meses de octubre y noviembre del 2021 el equipo de Desarrollo de la DGIP trabajó en las actividades propias de los procesos de matrículas ordinarias y extraordinarias para los cursos de Nivelación, Grado, Maestrías y Doctorados del periodo académico 2021-B. Entre estas actividades se mencionan:
    - Gestionar requerimientos de usuarios Subdecanos, Coordinadores, Directores de Docencia y Posgrados, secretarias de carreras y estudiantes en el proceso de matrículas.
    - Validar inscripciones y envío de observaciones a los Directores de Docencia y Posgrados.
    - Generar partes y pagarés.
    - Generar archivos para entidades financieras (Produbanco y Pichincha) para pagos de matrículas ordinarias y extraordinarias.
    - Realizar la legalización de matrículas.
    - Realizar reprocesos solicitados por las unidades académicas.

- Adicionalmente el equipo de desarrollo de software de la DGIP trabajó en las implementaciones planificadas y emergentes identificadas por los Product Owners (PO) del sistema académico.

3 RESULTADOS OBTENIDOS

En el periodo del 18 de octubre al 03 de diciembre se realizaron 20 implementaciones las que se detallan en la ***Tabla 1*** y se describen en la ***Tabla 2*** y en la ***Tabla 3***.

Implementaciones realizadas 18 de octubre al 03 de diciembre de 2021	No.
Implementaciones y cambios en apoyo a los procesos académicos	10
Implementaciones del nuevo RRA	10

Tabla 1: Tabla consolidada de Implementaciones realizadas

No.	IMPLEMENTACIONES Y CAMBIOS EN APOYO A LOS PROCESOS ACADÉMICOS	P.O.	Mes
1	Realizar cambios en interfaz de ingreso de calendarios para incluir fecha fin de generación de pagarés y sección de fechas de matrículas especiales para maestrías y doctorados.	DP	Octubre
2	Realizar procesamiento de datos para registro de PAE, MEX, EV y Rebajas.	DD	Octubre
3	Realizar el ingreso y configuración de calendarios para nivelación, grado, maestrías y doctorados para el periodo 2021-B.	DD/DP	Octubre
4	Realizar cambios en procedimiento de cálculo de matrículas para curso de actualización considerando las 5 horas que estos cursos deben tener en aplicación del Plan Emergente.	DD	Octubre
5	Realizar cambios en los horarios de nivelación, grado, maestrías y doctorados con base en la actualización de los calendarios (nueva fecha de inicio de clases).	DD/DP	Octubre
6	Realizar cambios en la sección "Detalle" en la creación de carreras en el nivel de doctorado para que permita el ingreso únicamente del número total de horas y el número total de créditos (cambio para ingresar nuevos programas en doctorado).	DP	Noviembre
7	Generar un procedimiento que calcule el número de horas de cada paralelo para que esta información sea consumidas por el SII como parte del proceso de Evaluación Integral.	DD/CEI	Noviembre
8	Realizar actualizaciones al reporte de estudiantes matriculados (aumentar campos solicitados) por el administrador del seguro estudiantil.	DD/DAR	Noviembre
9	Realizar cambios en los contratos de becas de situación económica, mérito cultural y excelencia académicas para el periodo académico 2021-B.	DD	Noviembre
10	Realizar la Implementación de un reporte de estudiantes graduados para el administrador del seguro estudiantil.	DD/DAR	Noviembre

Tabla 2: Descripción de requerimientos implementados en apoyo a los procesos académicos

No.	IMPLEMENTACIONES DEL NUEVO RRA	Observación	Mes
1	Realizar la implementación de una opción que permita al usuario Subdecano autorizar la selección del Itinerario cuando un estudiante no cumpla con el nivel establecido para la selección	Nueva	Octubre
2	Realizar cambios en los procedimientos de concesión de becas para incluir los criterios para otorgar becas a estudiantes de las carreras RRA20	Cambio	Noviembre
3	Realizar validación y cambios en la funcionalidad de **Reinscripciones** para que esta se ajuste a los criterio de las mallas RRA20	Cambio	Noviembre
4	Realizar cambios en la funcionalidad "Reconocimiento de Estudios" para el usuario Docencia con el fin de que permita registrar asignaturas requisitos y sociales para casos de cambios de carrera	Cambio	Noviembre
5	Realizar la implementación de una opción que permita registrar una autorización para **Matrícula Especial** Sin Recargo	Nueva	Noviembre
6	Realizar cambios en el procedimiento para generación de becas de Excelencia Académica, incluyendo a las nuevas carreras RRA20	Cambio	Noviembre
7	Realizar la integración de la opción de autorización de matrícula especial sin recargo a la funcionalidad de pagos	Cambio	Noviembre
8	Realizar cambios en el procedimiento para generación del listado de mejores estudiantes, incluyendo a las nuevas carreras RRA20	Cambio	Noviembre
9	Realizar validación y cambios en la funcionalidad de las Inscripciones Especiales para para que estas se ajusten a los criterios de las mallas RRA20	Cambio	Noviembre
10	Realizar cambios en la funcionalidad del registro de la suficiencia de inglés para integrar las nuevas asignaturas de las mallas RRA20 (Funcionalidad criterio de búsqueda periodo académico)	Cambio	Noviembre

Tabla 3: Detalle implementaciones RRA

Adicionalmente el equipo de Desarrollo en el periodo del 18 de octubre al 03 de diciembre de 2021 realizó la atención de 533 tickets de asistencia técnica, los cuales fueron requerimientos de autoridades académicas, secretarias y estudiantes. Es importante indicar que entre estos no se cuentan las consultas realizadas directamente a los técnicos por correo electrónico, llamadas telefónicas o mensajería instantánea (***ver Tabla 4 y Figura 1***).

Mes de Atención	No. Tickets
Octubre (18-29)	206
Noviembre (04-30)	314
Diciembre (01-03)	13
Total	**533**

Tabla 4: Totalizado Tickets atendidos

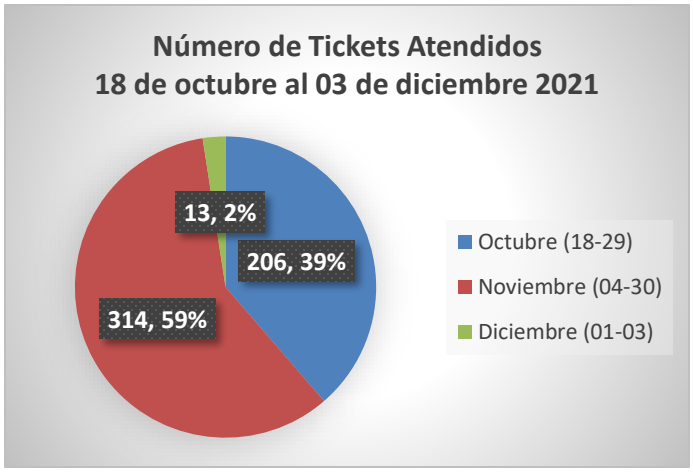

Figura 1: Ticket atendidos

4 SEGUIMIENTO DE HITOS

Con respecto a las etapas planificadas para aplicación del nuevo RRA, con base en los requerimientos identificados desde la Dirección de Docencia y desde la Dirección de Posgrados, se estima que el avance general con respecto a lo planificado en este año con corte al 03 de diciembre del 2021 es del 66.36% (ver ***Tabla 5***), lo cual corresponde a lo realizado en la implementación de oferta de asignaturas para las nuevas carreras rediseñadas RRA20 en lo que corresponde a las funcionalidades usadas en los procesos de matrículas extraordinarias y especiales; así como también cambios en las opciones y funcionalidad de matrículas en el contexto del nuevo RRA.

Hitos Planificados para el RRA año 2021	Estado	Porcentaje Cumplimiento por Actividad	Porcentaje de Cumplimiento Total
Gestión de carreras en modalidad presencial (creación de carreras, pensum, configuración de pensum, creación de asignaturas y configuración de asignaturas)	Finalizado	100%	**66.36 %**
Gestión de carreras en modalidad dual (creación de carreras, pensum, configuración de pensum, creación de asignaturas y configuración de asignaturas)	En Stand By	10%	
Gestión de reconocimiento para nivelación (reconocimiento de cursos de Nivelación para la migración hacia los rediseños RRA20)	Finalizado	100%	

Gestión de reconocimiento para carreras (procesos y funcionalidades para el reconocimiento manual o automático de Carreras para la migración hacia los rediseños RRA20)	Finalizado	100%	
Gestión de Planificación Académica (horarios, asignación de profesores, asignaturas modulares, semestrales, fechas)	Finalizado	100%	
Gestión de migración de funcionalidades del SAEW-Planificación al SII-Académico para disponer de un solo sistema unificado	En Proceso	50%	
Gestión de oferta académica (funcionalidad de oferta de asignaturas para las nuevas carreras rediseñadas RRA20)	Finalizado	100%	
Gestión de matriculación (cambios en las opciones y funcionalidad de matrículas en el contexto del nuevo RRA)	Finalizado	100%	
Gestión de calificaciones (cambios en las opciones y funcionalidad de calificaciones en el contexto del nuevo RRA)	En Stand By	50%	
Gestión de currículo (cambios en las opciones y funcionalidad para presentación del currículo académico en el contexto del nuevo RRA)	En Proceso	10%	
Gestión de Titulación (Cambios en oferta, pagos, registro en currículo y proceso de graduación en el contexto del nuevo RRA)	En Proceso	10%	

Tabla 5: Hitos planificados para el RRA año 2021

Es importante mencionar que, en la Tabla 5, se presentan los estados “En Proceso”, que significa que al momento el equipo de desarrollo se encuentra implementado las funcionalidades relacionadas; “Finalizado”, que significa que la funcionalidad ha sido ya liberada, y se cuentan con los manuales respectivos; y, “En Stand-by”, que significa que para continuar con su desarrollo se requiere de la normativa respectiva.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El equipo de desarrollo de software de la DGIP trabajó en las actividades propias de los procesos de matrículas ordinarias y extraordinarias para los cursos de Nivelación, Grado, Maestría y Doctorados del periodo 2021-B.
- El equipo de desarrollo de software de la DGIP trabajó en el afinamiento y cambios de las opciones y funcionalidades requeridas para los procesos de matrículas ordinarias, extraordinarias y especiales del periodo 2021-B.

- El equipo de desarrollo de software de la DGIP trabajó en las implementaciones emergentes requeridas por los Product Owners, conforme los requerimientos identificados y priorizados.

Elaborado por:

Ing. David Mejía *Director de Docencia*	Firmado electrónicamente por: **RAUL DAVID MEJIA NAVARRETE**

Ing. Mónica Játiva *Gestor de las relaciones con Product Owners*	Firmado electrónicamente por: **MONICA ALEXANDRA JATIVA GUALPA**

Revisado por:

Ing. Roberto García *Líder de Desarrollo de Soluciones Informáticas*	Firmado electrónicamente por: **ROBERTO XAVIER GARCIA PAZMINO**

Aprobado por:

Ing. Juan Pablo Ponce *Director de Gestión de la Información y Procesos*	Firmado electrónicamente por: **JUAN PABLO PONCE VASQUEZ**

Memorando Nro. EPN-DD-2021-0454-M

Quito, 14 de diciembre de 2021

PARA: Ph.D. Iván Marcelo Bernal Carrillo
Presidente del Consejo de Docencia

ASUNTO: CD-192-2021 Elaboración propuesta de Directrices para el diseño, elaboración y registro de exámenes de autoevaluación de fin de carrera

De mi consideración,

En respuesta al memorando No. EPN-CD-2021-0308-M, mediante el cual se puso en conocimiento la resolución No. ***CD-192-2021*** que el Consejo de Docencia en su Vigésima Primera sesión Ordinaria, efectuada el 24 de noviembre de 2021, adoptó respecto a la solicitud de emisión de Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de fin de carrera de la Escuela Politécnica Nacional, remitida mediante memorando EPN-FIMD-2021-1103-M, pongo en su conocimiento, y por su intermedio a los miembros del Consejo de Docencia, la propuesta de Normativa CD-07-2021, la misma que incluye las *"Directrices para el diseño, elaboración y registro de los exámenes de autoevaluación de fin de carrera"*; propuesta que ha sido desarrollada por los miembros de la Comisión conformada mediante resolución CD-211-2020.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Raúl David Mejía Navarrete
DIRECTOR DE DOCENCIA

Referencias:
- EPN-CD-2021-0308-M

Anexos:
- propuesta_14_12_21.docx

Copia:
M.Sc. Neyda Fernanda Espín Félix
Subdecana de la Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria

Dr. Hugo Neptali Arcos Martínez
Coordinador de la Carrera en Electricidad

M.Sc. Jaime Luis Cadena Echeverría
Subdecano de la Facultad de Ciencias Administrativas

M.Sc. Luis Ricardo Soto Aymar (Docente)
Docente

Memorando Nro. EPN-DD-2021-0454-M

Quito, 14 de diciembre de 2021

PhD. Xavier Eduardo Zapata Ríos
Profesor Auxiliar a Tiempo Completo (Nivel 2, Grado 2)

Ing. Carlos Orlando Romo Herrera
Subdirector de la Escuela de Formación de Tecnólogos encargado

Ph.D. Ana Cabero del Río
Subdecana de la Facultad de Ingeniería en Geología y Petróleos

Ing. Evelyn Marcela Mosquera Espinosa
Profesor Ocasional a Tiempo Completo

Ph.D. Miguel Ángel Yangari Sosa
Subdecano de la Facultad de Ciencias

Fis. Hugo Marcelo Arias Erazo
Jefe del Departamento de Formación Básica

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

NORMATIVA CD-07-2022

DIRECTRICES PARA EL DISEÑO, ELABORACIÓN Y REGISTRO DE LOS EXÁMENES DE AUTOEVALUACIÓN DE MEDIA Y FIN DE CARRERA PARA LA OFERTA VIGENTE DE LA INSTITUCIÓN

Fecha aprobación: 05 de enero de 2022 – Resolución CD-002-2022

RESOLUCIÓN CD-002-2022

El Consejo de Docencia de la Escuela Politécnica Nacional

Considerando:

Que el artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador determina: "La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir (…)";

Que el artículo 27 de la Norma Suprema del Estado prescribe: "La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional";

Que el artículo 28 de la Carta Fundamental del Estado determina: "La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. (…) La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive";

Que la Constitución de la República, en su artículo 29, establece que el Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural;

Que de conformidad con la Constitución de la República, el Estado ecuatoriano reconoce y garantiza a las personas, entre otros, el derecho a la educación;

Que la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), en concordancia con la Constitución de la República, regula el sistema de educación superior en el país;

Que el artículo 17 de la LOES prescribe: "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (…)";

Que el ejercicio de la autonomía responsable reconocida a las Instituciones de Educación Superior, por la Constitución de la República y la Ley, implica la potestad para que estas expidan la normativa necesaria para su funcionamiento;

Que el artículo 93 de la LOES establece: "El principio de calidad establece la búsqueda continua, auto-reflexiva del mejoramiento, aseguramiento y construcción colectiva de la cultura de la calidad educativa superior con la participación de todos los estamentos de las instituciones de educación superior y el Sistema de Educación Superior, basada en el equilibrio de la docencia, la investigación e innovación y la vinculación con la sociedad, orientadas por la pertinencia, la inclusión, la democratización del acceso y la equidad, la diversidad, la autonomía responsable, la integralidad, la democracia, la producción de conocimiento, el diálogo de saberes, y valores ciudadanos (…)";

Que el artículo 95 de la LOES determina: "El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior establecerá modelos que incluirán criterios y estándares cuantitativos y cualitativos, que las instituciones de educación superior, carreras y programas deberán alcanzar para ser acreditadas; entendiendo que el fin último es la calidad y no la acreditación (…)";

Que el artículo 96 de la LOES prescribe: "El aseguramiento interno de la calidad es un conjunto de acciones que llevan a cabo las instituciones de educación superior, con la finalidad de desarrollar y aplicar políticas efectivas para promover el desarrollo constante de la calidad de las carreras, programas académicos; en coordinación con otros actores del Sistema de Educación Superior";

Que el artículo 96.1 de la LOES establece: "(…) Para la acreditación de carreras se deberá cumplir con los requisitos establecidos en la evaluación del entorno y de los resultados del aprendizaje";

Que el artículo 104 de la referida LOES prescribe: "El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, desarrollará un examen de habilitación para el ejercicio profesional, en aquellas carreras que pudieran comprometer el interés público, poniendo en riesgo esencialmente la vida, la salud y la seguridad de la ciudadanía. El órgano rector de la política pública de educación superior en coordinación con el Consejo de Educación Superior, determinará las carreras que son de interés público (…)";

Que el artículo 7 del Reglamento de Evaluación, Acreditación y Categorización de Carreras de las Instituciones de Educación Superior establece: "La evaluación de carreras tiene dos procesos principales, interdependientes y complementarios, cada uno con modelos y metodologías definidos por el CEAACES: 1) la evaluación del entorno de aprendizaje; y, 2) el examen nacional de evaluación de carreras";

Que el artículo 9 del Reglamento de Evaluación, Acreditación y Categorización de Carreras de las Instituciones de Educación Superior determina: "El examen nacional de evaluación de carreras -ENEC- es un mecanismo de evaluación y medición de las carreras de las instituciones de educación superior, que se centra principalmente en los conocimientos que se espera que los estudiantes hayan adquirido en su carrera durante el proceso de formación, tomando como base los programas académicos de las carreras evaluadas. El Examen Nacional de Evaluación de Carreras lo deben rendir los estudiantes que se encuentren en el último año de la respectiva carrera, conforme lo determine el CEAACES. Los resultados de este examen no incidirán en el promedio final de calificaciones y titulación del estudiante, de acuerdo a lo indicado en el artículo 103 de la Ley Orgánica de Educación Superior";

Que el artículo 38 del Reglamento de Evaluación, Acreditación y Categorización de Carreras de las Instituciones de Educación Superior prescribe: "El equipo de especialistas junto con el equipo técnico del CEAACES llevarán a cabo un análisis estadístico y establecerá dos resultados de la evaluación: a) Satisfactorio.- Cuando el estudiante haya alcanzado el mínimo desempeño establecido por el CEAACES; y, b) No satisfactorio.- Cuando el estudiante no haya alcanzado el mínimo desempeño establecido por el CEAACES";

Que el artículo 46 del Reglamento de Evaluación, Acreditación y Categorización de Carreras de las Instituciones de Educación Superior establece: "De la acreditación de las carreras: Las carreras sometidas al proceso de evaluación, de acuerdo a las categorías que se le haya otorgado, estarán o no acreditadas de la siguiente manera: a. Acreditada. Se considerarán acreditadas las siguientes carreras: 1. Aquellas carreras en las cuales el resultado de evaluación del entorno de aprendizaje supere el estándar mínimo establecido por el CEAACES y al menos el 40% de sus estudiantes haya aprobado el ENEC en la primera ocasión. 2. Aquellas que aprueben el entorno de aprendizaje en la primera evaluación y cuyos estudiantes, en un porcentaje superior al 40% aprueben el ENEC en la segunda ocasión, cuando el porcentaje de reprobados en la primera aplicación del ENEC hubiera sido superior al 60%. 3. Las carreras que aprueben el entorno de aprendizaje en la segunda evaluación siempre y cuando al menos el 40% de sus estudiantes haya aprobado el ENEC en la primera ocasión";

Que la Disposición General Cuarta del Reglamento de Evaluación, Acreditación y Categorización de Carreras de las Instituciones de Educación Superior determina: "Para el caso de las carreras de interés público que pongan en riesgo la vida, la salud y la seguridad de las personas, el CEAACES podrá, en los casos que corresponda, acoger los resultados obtenidos en el examen de evaluación de carreras, para fines de habilitación del ejercicio profesional de quienes lo rindan";

Que de conformidad al artículo 26, literal b), del Estatuto de la Escuela Politécnica Nacional, es función del Consejo de Docencia, entre otras: "b) Establecer las políticas, estrategias y directrices institucionales en el campo de la docencia y fiscalizar su cumplimiento";

Que el literal d) del artículo 83 del Estatuto de la Escuela Politécnica Nacional establece, como un derecho de los estudiantes, entre otros: "participar en el proceso de evaluación y acreditación de su carrera";

Que el literal e) del artículo 84 del Estatuto de la Escuela Politécnica Nacional determina, como un deber de los estudiantes, entre otros: "participar en los procesos de evaluación y acreditación para mejorar la calidad de las actividades académicas";

Que es necesario regular las políticas y normas para el diseño, elaboración, aplicación y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera para el tipo de formación técnica-tecnológico y de grado en la Escuela Politécnica Nacional; y,

en ejercicio de sus facultades y atribuciones, establecidas en la normativa vigente,

RESUELVE

Expedir las siguientes:

DIRECTRICES PARA EL DISEÑO, ELABORACIÓN Y REGISTRO DE LOS EXÁMENES DE AUTOEVALUACIÓN DE MEDIA Y FIN DE CARRERA DE LA OFERTA VIGENTE DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Artículo 1.- Objeto.- Establecer las políticas y normas para el diseño, elaboración, aplicación y registro de los exámenes de autoevaluación de media y fin de carrera para el tipo de formación técnica-tecnológico y de grado en la Escuela Politécnica Nacional.

Artículo 2.- Definiciones.- Para la aplicación de esta normativa se establecen las siguientes definiciones:

a) **Examen de Autoevaluación de Media Carrera (EAMC). -** Es un instrumento de autoevaluación que valora la consecución de los resultados de aprendizaje relacionados con conocimientos, habilidades, valores y actitudes establecidos en el perfil de egreso de la carrera y obtenidos durante los primeros niveles de la carrera.

b) **Examen de Autoevaluación de Fin de Carrera (EAFC). -** Es un instrumento de autoevaluación que valora la consecución de los

resultados de aprendizaje relacionados con conocimientos, habilidades, valores y actitudes establecidos en el perfil de egreso de la carrera y obtenidos hasta el penúltimo nivel referencial de la carrera.

c) **Reactivo. –** Es una pregunta cuyo propósito es evidenciar la presencia o ausencia de un conocimiento, habilidad o destreza. Un reactivo puede ser de opción múltiple, abierto, dicotómico, de clasificación, de relacionar, entre otros.

d) **Reactivo de opción múltiple. -** Es un cuestionamiento o enunciado que tiene varias opciones de respuesta estructurada, de las cuales solo una es correcta. El estudiante debe seleccionar entre ellas la que considere correcta. La estructura estará dada por una base y las opciones de respuesta.

La base: Constituida por una pregunta, afirmación, gráfico o enunciado que describe una situación problema, planteada explícitamente.

Las opciones de respuesta: El reactivo generalmente puede tener cuatro alternativas de respuesta, de las cuales solo una responde correctamente al enunciado o pregunta, las restantes son denominados distractores.

El número de opciones está en función del control del azar y la naturaleza de los contenidos.

Artículo 3.- De los estudiantes habilitados para rendir el Examen de Media Carrera.- Los estudiantes matriculados en las carreras nuevas o rediseñadas de la Institución, estarán habilitados a rendir los exámenes de autoevaluación de media carrera cuando cumplan con los siguientes criterios:

1) Para grado: Haber aprobado en el periodo académico inmediato anterior, como mínimo, todas las asignaturas consideradas hasta el nivel referencial 4 y, como máximo, todas las asignaturas hasta el nivel referencial 6.

2) Para tecnología superior: Haber aprobado en el periodo académico inmediato anterior, como mínimo, todas las asignaturas consideradas hasta el nivel referencial 2 y, como máximo, todas las asignaturas hasta el nivel referencial 3.

Artículo 4.- De los estudiantes habilitados para rendir el Examen de Fin de Carrera.- Los estudiantes matriculados en las carreras nuevas o rediseñadas de la Institución, estarán habilitados a rendir los exámenes de autoevaluación de fin de carrera cuando cumplan con los siguientes criterios:

1) Para grado: Haber aprobado en el periodo académico inmediato anterior, todas las asignaturas consideradas hasta el nivel referencial 8.

2) Para tecnología superior: haber aprobado en el periodo académico inmediato anterior, todas las asignaturas consideradas hasta el nivel referencial 4.

Artículo 5.- De la Comisión para la Gestión del Examen de Autoevaluación de Media y de Fin de Carrera. - El Consejo de la unidad académica correspondiente

designará una comisión permanente, que durará tres años en sus funciones, encargada de la gestión del examen de autoevaluación de media y de fin de carrera, que podrá estar a cargo de una carrera o de varias, de acuerdo a lo que tal Consejo establezca.

La comisión estará integrada por al menos tres miembros del personal académico adscritos a las unidades académicas que dan soporte a la carrera y será presidida por uno de sus miembros, que será designado por el Consejo de la unidad académica correspondiente. El presidente de la Comisión debe tener titularidad.

Los miembros de la comisión deberán tener grado académico igual o superior al nivel de formación de la carrera.

Entre las funciones que tendrá la comisión están:

1) Preparar cada examen.
2) Validar cada examen y asegurar que el tiempo definido sea el suficiente para que sea resuelto por los estudiantes.
3) Generar los siguientes instrumentos relacionados con cada examen:
   - **a.** Un documento que detalle el alcance del examen de acuerdo a lo establecido en estas directrices. Tanto el examen de autoevaluación de media carrera como el de fin de carrera deben estar alineados al perfil de egreso de cada carrera;
   - **b.** El examen de autoevaluación de media carrera, sea en formato físico o en digital;
   - **c.** El examen de autoevaluación de fin de carrera, sea en formato físico o en digital;
   - **d.** Las respuestas del examen, sea en formato físico o en digital;
   - **e.** El calendario para aplicación del examen de autoevaluación de media carrera y para el examen de autoevaluación de fin de carrera, el cual tomará como base la fecha de realización de cada examen;
   - **f.** La guía del estudiante para el examen de autoevaluación de media carrera;
   - **g.** La guía del estudiante para el examen de autoevaluación de fin de carrera;
   - **h.** Un formulario de soporte, el mismo que será un instrumento de apoyo para resolver cada examen, en caso de que la Comisión considere pertinente incluirlo;
4) Solicitar a la Máxima Autoridad de la unidad académica apoyo con la logística para la aplicación de cada examen;
5) Calificar los exámenes y aplicar ajustes a las notas, si lo consideran pertinente, para corregir posibles inconsistencias en el examen. En este caso, la comisión podrá, de forma justificada, establecer los mecanismos que así lo permitan, entre estos mecanismos se podrán considerar medidas estadísticas u otros que se estime pertinente incluir. La justificación deberá ser incluida en el informe sobre los resultados obtenidos en cada examen;
6) Entregar al Subdecano o Subdirector de la ESFOT las notas de los estudiantes;

7) Organizar reuniones informativas y eventos de retroalimentación que permitan informar sobre las particularidades del examen a los estudiantes. Los resultados de estas actividades serán insumos para la generación del informe; y,

8) Generar un informe sobre los resultados obtenidos en ambos exámenes, con recomendaciones que deberán ser remitidas al Consejo de Facultad, para que este a su vez lo considere como parte del plan de mejoras de la carrera y se tomen los correctivos que se estimen necesarios.

La comisión presentará, cuatro (4) semanas antes de la fecha en la que se realizará cada examen, el alcance del examen, el calendario, la guía y el formulario de soporte, de ser el caso, al Consejo de la Unidad Académica para su conocimiento y aprobación de ser el caso.

Las guías del estudiante para el examen de media y fin de carrera deben contener al menos: Una breve explicación del proceso y un conjunto de preguntas tipo con su solución. La guía, así como el formulario de soporte deberán ser remitidos a los estudiantes que la unidad académica determinó que deben rendir el examen, con al menos quince (15) días de anticipación a la fecha en la que se realizará cada examen. El encargado de remitir la guía será el Subdecano o el Subdirector de la ESFOT.

Artículo 6.- De la Planificación del Examen de Autoevaluación de Media y de Fin de Carrera.- El examen de autoevaluación de media carrera y el examen de autoevaluación de fin de carrera se realizarán de acuerdo a la planificación que para el efecto apruebe el Consejo de la Unidad Académica a inicios del periodo académico, con base en la recomendación que la comisión realice. De preferencia, el examen de autoevaluación de media carrera debe programarse luego de legalizadas las matrículas especiales y como máximo podrá planificarse para su realización hasta el último día del periodo académico en curso, mientras que el examen de autoevaluación de fin de carrera debe programarse a partir del cierre del SAEw y como máximo hasta el último día del periodo académico en curso. Una vez establecida la fecha para cada examen, esta deberá ser comunicada a los estudiantes que se deban presentar al mismo.

Artículo 7.- De la elaboración del Examen de Autoevaluación de Media y de Fin de Carrera.– El examen de autoevaluación de media carrera, así como el examen de autoevaluación de fin de carrera se elaborarán con base en un análisis del plan de estudios de la carrera vigente, del perfil de egreso y de los resultados de aprendizaje de las asignaturas que serán consideradas para la evaluación. En ningún caso se incluirán las asignaturas correspondientes a los itinerarios, dado que los itinerarios profundizan en un ámbito específico de la formación profesional en las carreras, ni tampoco deben considerarse las asignaturas que no otorgan créditos, o las asignaturas que puedan ser seleccionadas de entre un conjunto de opciones disponibles.

Para la generación de reactivos requeridos para ambos exámenes se podrá solicitar la colaboración de los miembros del personal académico de los diferentes departamentos afines, así también podrán emplear reactivos previamente empleados y validados o podrán emplear reactivos disponibles en bases de datos de exámenes generados por otras instituciones.

Para las asignaturas básicas comunes se podrá solicitar la colaboración del Departamento de Formación Básica.

Para las asignaturas del área social y humanística se podrá solicitar la colaboración del Departamento de Ciencias Sociales.

Para las asignaturas del área administrativa se podrá solicitar la colaboración del Departamento de Ciencias Administrativas.

La Comisión deberá definir el número de preguntas que tendrá cada examen, considerando que la duración mínima de cada examen será de 2 horas y como máximo 3 horas. En el caso del examen de fin de carrera podrá extenderse hasta 4 horas.

El examen de autoevaluación de media carrera deberá contener un aporte entre el 50% al 60% de las asignaturas que son gestionadas por la carrera y un aporte entre el 30% al 40% de las asignaturas básicas, y al menos un 10% de las asignaturas del área social y humanística, en función de las asignaturas que están definidas en la malla curricular. Cada unidad académica definirá las asignaturas obligatorias que serán evaluadas en este examen.

El examen de autoevaluación de fin carrera deberá contener un aporte entre el 80% al 100% de las asignaturas de la carrera, un aporte de hasta el 10% de asignaturas básicas, si las hubiese, un aporte de hasta el 10% de las asignaturas del área social y humanística, si las hubiese, y un aporte de hasta el 20% de las asignaturas del área administrativa, si las hubiese, en función de las asignaturas que están definidas en la malla curricular. Cada unidad académica definirá las asignaturas obligatorias que serán evaluadas en este examen.

En caso de que se requiera la colaboración para la generación de reactivos, la comisión lo gestionará a través del Subdecanato o la Subdirección de la ESFOT. El Subdecanato o la Subdirección de la ESFOT solicitará a los profesores de las unidades académicas afines a la carrera la generación de reactivos, además solicitará la colaboración del Departamentos de Formación Básica (DFB), del Departamento de Ciencias Sociales (DCS), y del Departamento de Ciencias Administrativas (DEPCA), cuando corresponda. En el caso de que se solicite la colaboración del DFB, del DCS o del DEPCA, los jefes de dichos Departamentos deberán coordinar la formación de grupos de profesores por áreas afines del conocimiento, y encargar a estos la generación de los mismos, así también los jefes de departamento o el Director de la ESFOT deberán asegurar la entrega de los mismos. Como parte del pedido remitido por parte del Subdecano o el Subdirector

de la ESFOT, se deberá incluir la fecha máxima de entrega de los reactivos. Los reactivos deberán ser entregados de forma obligatoria en las fechas establecidas en la solicitud. En caso de incumplimiento se informará al Decano o Director de la ESFOT, para que este a su vez tome las acciones que estime pertinentes.

En caso de requerir el apoyo en la generación de reactivos, el pedido debe ser remitido con al menos un mes antes de la fecha para el examen de autoevaluación de media carrera o de fin de carrera.

La comisión deberá validar los reactivos y ensamblar cada examen, asegurando que estos efectivamente puedan ser resueltos en los tiempos establecidos, así como también será responsabilidad de la comisión el tratar de que los reactivos empleados permitan medir la consecución de los resultados de aprendizaje de acuerdo con el alcance establecido para cada examen.

Artículo 8.- De la cadena de custodia para los exámenes.- Si los eventos de evaluación son aplicados a través de una plataforma informática, el Centro de Educación Continua (CEC) de la Escuela Politécnica Nacional será el responsable de la custodia y la seguridad informática de las bases de datos, así como de los resultados de los exámenes de autoevaluación de media carrera y de los exámenes de autoevaluación de fin de carrera. El Presidente de la Comisión solicitará al Subdecano o Subdirector de la ESFOT que se coordine con el CEC el apoyo en estos casos. La Comisión será la responsable de subir la información de cada examen en la plataforma respectiva.

Si los eventos de evaluación se realizan con el examen impreso, una vez finalizada la elaboración del mismo, estos serán impresos por el Presidente de la Comisión. El número de ejemplares dependerá de la cantidad de estudiantes inscritos para rendir el examen. Las copias impresas del examen serán guardadas en sobre sellado y firmado por el Presidente y al menos un miembro de la Comisión. En el sobre deberá constar el valor numérico y escrito del total de exámenes que contiene. Del mismo modo, la matriz de respuestas deberá ser guardada en otro sobre sellado y firmado por el Presidente y al menos un miembro de la Comisión. Ambos sobres deben ser rotulados de acuerdo a su contenido. El Presidente de la Comisión será el responsable de la custodia de los mismos y deberá guardarlos en un lugar seguro, bajo llave, al cual solo él tenga acceso y será el encargado de la apertura de los sobres en presencia del resto de miembros de la Comisión el día en que se lleve a cabo cada examen.

En caso de que se haya solicitado la colaboración para la generación de los reactivos, la entrega de los mismos se realizará directamente al Presidente de la Comisión o a un miembro que sea delegado, de acuerdo al mecanismo que para el efecto determine la Comisión, asegurando que la cadena de custodia no se vea comprometida. La Comisión puede considerar para la entrega de los reactivos el uso del sistema documental Quipux a través de la opción Confidencial.

En cualquiera de los dos casos, la Comisión será la responsable de obtener los resultados de los exámenes, así como de calificarlos, cuando corresponda, y en caso de ser necesario aplicar los ajustes que se hayan definido. El Presidente de la Comisión definirá los resultados finales de los exámenes y los remitirá al Subdecano o Subdirector de la ESFOT, según corresponda.

Artículo 9.- De la obligatoriedad del Examen de Autoevaluación de Media y Fin de Carrera.- Los exámenes de autoevaluación de media carrera y de fin de carrera serán de carácter obligatorio para los estudiantes matriculados que cumplan con los criterios establecidos en el artículo 3 o en el artículo 4, según corresponda.

El Subdecano o Subdirector de la ESFOT, una vez legalizadas las matrículas especiales, a través del SAEw, podrá obtener el listado de estudiantes que, en el periodo académico, cumplen con los criterios para presentarse al Examen de Autoevaluación de Media Carrera.

El Subdecano o Subdirector de la ESFOT, una vez cerrado el SAEw, a través del sistema informático, podrá obtener el listado de estudiantes que, en el periodo académico anterior, cumplen con los criterios para presentarse al Examen de Autoevaluación de Fin de Carrera.

El Subdecano o Subdirector de la ESFOT establecerá quienes se presentarán a cada examen en el periodo en curso, considerando a los estudiantes que se encuentren en el rango establecido en el artículo 3 o en el artículo 4. Superado dicho rango, y solo en casos de fuerza mayor, si un estudiante no rindió el examen de autoevaluación de media carrera o el de fin de carrera, en los periodos que le correspondía, podrá solicitar a la Máxima Autoridad de la unidad académica la autorización para rendir el examen atrasado en una fecha posterior o en el siguiente periodo académico, presentando la justificación correspondiente debidamente avalada por la Dirección de Bienestar Politécnico. La autorización la emitirá la misma autoridad.

El estudiante podrá justificar su inasistencia dentro de los 5 días posteriores a la fecha de realización del examen, o dentro de 5 días posteriores a la fecha de superado el caso fortuito o fuerza mayor.

En caso de que el estudiante no justifique su inasistencia al examen, el Subdecano o Subdirector de la ESFOT presentará el caso ante el Consejo de Facultad o Consejo Directivo de la ESFOT, según corresponda, para que se analice la situación y de ser el caso, autorice de forma extemporánea el rendir el examen en la siguiente convocatoria.

Artículo 10.- De los resultados.- Se considera satisfactorio el resultado obtenido en el examen de autoevaluación de media o de fin de carrera, cuando el estudiante obtenga una nota igual o superior al 70%.

Se considera no satisfactorio el resultado obtenido en el examen de autoevaluación de media o de fin de carrera, cuando el estudiante obtenga una nota inferior al 70%.

Estas notas serán registradas sobre diez (10) puntos y con dos decimales, por el Subdecano o Subdirector de la ESFOT, en el Sistema de Administración Estudiantil SAEw.

En el currículo académico del estudiante se registrará el haber rendido los exámenes de autoevaluación de media o de fin de carrera, como requisito, y se presentará la nota obtenida sobre diez (10) puntos. La calificación de ambos exámenes no se tomará en cuenta en el cálculo del promedio o del IRA.

Artículo 11.- De los estímulos por aprobar el Examen de Autoevaluación de Media o Fin de Carrera.- Para los estudiantes que aprueben satisfactoriamente el examen de autoevaluación de media o fin de carrera, la Máxima Autoridad de la unidad académica emitirá un certificado de reconocimiento.

En caso de que la unidad académica haya gestionado pasantías, los estudiantes que obtuvieron una nota mayor al 70% en el examen de autoevaluación de media o de fin de carrera tendrán prioridad en el proceso de asignación a este tipo de práctica preprofesional. Para el efecto, el Subdecano o el Subdirector de la ESFOT deberá remitir el listado de estudiantes que cumplan con este criterio a las CPP.

La nota obtenida en el examen de autoevaluación de media o de fin de carrera podrá ser empleada como parte del análisis en los procesos de contratación para ayudantes de cátedra, y se otorgará en dichos procesos una bonificación del 10% de la nota obtenida en la evaluación de la carpeta a aquellos postulantes que hayan obtenido una nota superior al 70% en estos exámenes. El postulante remitirá una copia del certificado de reconocimiento como parte de la documentación requerida en estos procesos.

Adicionalmente, en caso de ser factible, aquellos estudiantes que obtengan una nota superior al 70% en el examen de autoevaluación de media carrera podrán solicitar acceso preferencial a los primeros turnos planificados de matrículas ordinarias en su carrera. Esta actividad estará a cargo del Subdecano o Subdirector de la ESFOT.

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA.- Los resultados obtenidos por los estudiantes en los exámenes de autoevaluación de media o de fin de carrera deberán ser ingresadas por el Subdecano o Subdirector de la ESFOT, en el Sistema de Administración Estudiantil SAEw, hasta diez (10) días laborables posteriores a la fecha de aplicación del examen. En ningún caso los estudiantes podrán solicitar recalificación de los exámenes de autoevaluación de media o de fin de carrera, dado que constituyen indicadores de autoevaluación institucional.

SEGUNDA.- El informe que la(s) comisión(es) emita(n) deberá ser aprobado por el Consejo de la unidad académica y servirá como insumo para la elaboración y aprobación del plan de acción o mejoras en el ámbito de la acreditación de carreras, que será remitido a la CEI, a los Departamentos a cargo de las asignaturas que fueron evaluadas, así como al Subdecanato y la Subdirección de la ESFOT, según corresponda. Esta información deberá ser usada en los procesos de actualización de la oferta académica. Los Departamentos deberán realizar reuniones con sus miembros para exponer los resultados obtenidos y generar mecanismos que permitan mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje con los diferentes actores, a estas reuniones se invitará a los Subdecanos o al Subdirector de la ESFOT, según corresponda.

TERCERA.- Cada Unidad Académica implementará las medidas necesarias para garantizar la obligatoriedad de rendir el examen de autoevaluación de media o de fin carrera por parte de los estudiantes que cumplen los requisitos determinados en esta Normativa.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

ÚNICA.- Para el periodo académico 2021-B y debido al proceso de transición, los estudiantes que no rindieron el examen de autoevaluación de fin de carrera, podrán rendirlo como máximo al terminar este periodo, en las fechas que establezca cada unidad académica, considerando los plazos establecidos en el artículo 6.

DISPOSICIÓN FINAL

Las presentes Directrices fueron aprobadas por Consejo de Docencia, a través de Resolución RC-002-2022, adoptada en su Primera Sesión Ordinaria, efectuada el 05 de enero de 2022.

Lo certifico.-

Firmado electrónicamente por:
FERNANDO JAVIER CALDERON ORDONEZ

Ab. Fernando Calderón Ordoñez
SECRETARIO GENERAL E.P.N.

Memorando Nro. EPN-FIMD-2021-1251-M

Quito, 21 de diciembre de 2021

PARA: Ph.D. Iván Marcelo Bernal Carrillo
Presidente del Consejo de Docencia

ASUNTO: Informe Final de la Comisión encargada del análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación

Señor Presidente de Consejo de Docencia:

La Comisión conformada mediante resolución del Consejo de Docencia CD-134-2021 ha culminado su trabajo y ha elaborado el informe adjunto, consideramos que el trabajo académico realizado servirá de apoyo para mejorar las actividades de los profesores en los cursos de nivelación, si bien la preparación de exámenes no es la única variable en los altos niveles de deserción que existen en nivelación, es un factor que está en manos de la institución y se lo puede mejorar.

Expresamos nuestro reconocimiento a los profesores que colaboraron en las diferentes subcomisiones, ya que sin su aporte no era posible realizar este trabajo.

Subcomisión Física
Leonardo Alberto Basile Carrasco (Coordinador)
Ramón Xulvi Brunet
Juan Patricio Castillo Domínguez

Subcomisión Fundamentos de Matemática
Yasmín Salazar Méndez (Coordinadora)
Zuly Leonela Salinas Pillajo
Tania Aleyda Acosta Hurtado

Subcomisión Fundamentos de Química
Cristina María Romero Granja (Coordinador)
Rafael Alonso Uribe Soto
Lucía Margarita Montenegro Aguas

Subcomisión Geometría y Trigonometría
Juan Carlos Trujillo Ortega (Coordinador)
Leonardo Paúl Medina Espinosa
William Ricardo Venegas Toro

Consideramos que, para que tenga una utilidad este informe es importante que el Consejo de Docencia encargue al Consejo del Departamento de Formación Básica elaborar y ejecutar en Plan de Mejora en un tiempo determinado.

Memorando Nro. EPN-FIMD-2021-1251-M

Quito, 21 de diciembre de 2021

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

M.Sc. Fausto Hernán Oviedo Fierro
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

Anexos:
- informe-nivelacion física-firmado.pdf
- informe_final_subcomisión_de_fundamentos_de_química_-.pdf
- informe_final_subcomisión fundamentos matematica-firmado.pdf
- 2021 12 10 - informe final - subcomisión geometría.pdf
- informe de la comisión de exámenes firmado.pdf

Copia:

M.Sc. Carlos Estalesmit Montenegro Armas
Miembro del Consejo de Docencia

M.Sc. Fabio Matía González González
Miembro del Consejo de Docencia

M.Sc. Fausto Hernán Oviedo Fierro
Miembro del Consejo de Docencia

Abg. Fernando Javier Calderón Ordóñez
Secretario de Consejo de Docencia

Mba. Germán Vinicio Luna Luna Hermosa
Miembro del Consejo de Docencia

M.Sc. Giovanni Paulo Dambrosio Verdesoto
Miembro del Consejo de Docencia

Fis. Hugo Marcelo Arias Erazo
Miembro del Consejo de Docencia

Ph.D. Johnny Robinson Zambrano Carranza
Miembro del Consejo de Docencia

M.Sc. Monica De Lourdes Vinueza Rhor
Miembro del Consejo de Docencia

M.Sc. Omar Fernando Bonilla Hidalgo
Miembro del Consejo de Docencia

Ph.D. Walter Polo Vaca Arellano
Miembro del Consejo de Docencia

PhD. Leonardo Alberto Basile Carrasco (Docente)
Profesor Principal a Tiempo Completo (nivel 2, Grado 7)

Memorando Nro. EPN-FIMD-2021-1251-M

Quito, 21 de diciembre de 2021

Dr. Ramón Xulvi Brunet
Profesor Agregado Nivel 1 Grado 3 a Tiempo Completo

PhD. Juan Patricio Castillo Domínguez
Profesor Principal a Tiempo Completo (nivel 1, Grado 6)

PhD. Yasmín Salazar Méndez
Profesora Auxiliar Nivel 1, Grado 1 a Tiempo Completo

M.Sc. Zuly Leonela Salinas Pillajo
Profesora Ocasional a Tiempo Completo

Ph.D. Tania Aleyda Acosta Hurtado
Profesor Principal de Escalafon Previo a Tiempo Completo

PhD. Cristina María Romero Granja
Profesor Ocasional a Tiempo Completo

PhD. Rafael Alonso Uribe Soto
Profesor Ocasional a Tiempo Completo

M.Sc. Lucía Margarita Montenegro Aguas
Profesor Principal de Escalafon Previo a Tiempo Completo

MSc. Juan Carlos Trujillo Ortega
Profesor Principal de Escalafon Previo a Tiempo Completo

Mat. Leonardo Paúl Medina Espinosa
Técnico Docente Politécnco a Tiempo Completo

M.Sc. William Ricardo Venegas Toro (Docente)
Profesor Auxiliar a Tiempo Completo (nivel 1, Grado 1)

gm

Escuela Politécnica Nacional

Informe de la Comisión para coordinar el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación – Resolución CD-134-2021

Al inicio de sus actividades la Comisión determinó la metodología de trabajo y la conformación de cuatro subcomisiones, así como los siguientes cuatro criterios que las mismas debían considerar para el análisis de los exámenes:

a. Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs. y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras.
b. Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.
c. Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.
d. Las subcomisiones, además, de los criterios definidos por la comisión podrán incluir otros criterios que ayuden al análisis y evaluación de los reactivos.

Las Subcomisiones consideraron estos criterios y otros aspectos en el análisis. A continuación, presentamos un resumen de los informes de cada una de las comisiones y posteriormente los criterios de la Comisión y las recomendaciones generales.

I.- Informe de Física

La Subcomisión destaca:

Se analizaron las pruebas y exámenes de los periodos 2019-A, 2019-B, 2020-A y 2020- B. No se analizó la prueba 4 del 2020-A, porque la información no estaba disponible. Adjunta un archivo con un análisis detallado a cada pregunta considerando los criterios de redacción, contenidos con respecto al PEA, las destrezas evaluadas en la pregunta y el tiempo de cada prueba o examen.

Señala que el Coordinador de la Subcomisión se reunió con el Ing. David Zurita, Coordinador de Cátedra de Física de Nivelación durante el periodo 2020.

En el análisis de los exámenes presenciales de los periodos 2019-A y 2019-B destacan:

a. Las evaluaciones revisadas son cuatro (4) pruebas bimestrales, cuatro (4) exámenes bimestrales y dos (2) exámenes finales.
b. El tiempo para cada evaluación es suficiente.
c. Con respecto al PEA de la asignatura, en el primer bimestre se cubren los capítulos 1 (introductorio) y 2. En segundo bimestre se cubren los capítulos 3, 4 y 5. No se cubre el capítulo 6.

En relación a los exámenes virtuales de los periodos 2020-A y 2020-B señalan:

a. Las evaluaciones revisadas son siete (7) pruebas bimestrales, cuatro (4) exámenes bimestrales y dos (2) exámenes finales.
b. El tiempo para cada evaluación es excesivo.
c. Con respecto al PEA de la asignatura, en el primer bimestre se cubren los capítulos 1 y 2 (incompleto). En el segundo bimestre se cubren los capítulos 2, y 3 (incompleto).
d. Las preguntas y ejercicios son, en general, más simples que las del periodo 2019.

e. Existe repetición de preguntas en las evaluaciones de ambos semestres.

Finalmente, la Subcomisión concluye y recomienda:

1. El capítulo 2, Cinemática de Partícula, se cubre en un tiempo excesivo, casi en un bimestre completo. Se deberían evaluar las bases iniciales de los estudiantes en trigonometría y álgebra.
2. No se cumple el PEA. En particular, durante el año 2020 no se avanza más allá del 40 % del PEA. La metodología de enseñanza debería ser revisada y la experiencia de los profesores evaluada. Probablemente, la transición a la modalidad virtual causó varias complicaciones para cumplir con el PEA.
3. Hay repetición de ejercicios de un semestre a otro. Se debería ampliar la base de datos de preguntas y ejercicios utilizados actualmente en las evaluaciones.
4. Los exámenes revisados no son el problema o la principal causa de deserción de los estudiantes.

II.- Informe de Fundamentos de Química

La Subcomisión consideró los cuatro criterios definidos por la Comisión y señalan:

1. **Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definido en los PEAs.**

Se ha realizado la verificación comparativa del contenido de las pruebas y exámenes con los contenidos del PEA, para los períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- Las preguntas y ejercicios incluidas en las evaluaciones sí están relacionadas con los temas descritos en el PEA. Sin embargo, se ha evidenciado que estos instrumentos evalúan únicamente destrezas de cálculos, y que se evalúan solo parcialmente los resultados relacionados con conocimientos, valores y actitudes.
- No se han apreciado en los ejercicios preguntas de análisis e interpretación relacionadas con la valoración del aporte de la Química al desarrollo tecnológico, ni a la identificación de los efectos nocivos de los agentes químicos, los cuales constan como resultados de aprendizaje en el PEA.
- Debido a que el PEA es bastante extenso, así como la extensión de los temas incluidos en los exámenes, los alumnos requieren memorizar una gran cantidad de fórmulas y datos necesarios para dar respuesta a las preguntas y ejercicios planteados.

Recomendaciones:

- Incluir en las preguntas y ejercicios planteados, la discusión y análisis de casos de aplicaciones reales de tal forma que abarquen de manera integral los conocimientos, valores y actitudes adquiridos por los estudiantes durante el semestre.
- Revisar la extensión de los contenidos del PEA y los temas incluidos en cada unidad, a fin de optimizar los tiempos de actividad acompañada por el docente (clases presenciales).
- Considerar la posibilidad de que el área de Química proporcione a los estudiantes un formulario resumen oficial, junto con las evaluaciones, para que la evaluación se centre enla aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas y no solamente en la memorización y aplicación de fórmulas.

2. **Analizar la formulación y redacción de las preguntas y determinar si son suficientemente claras.**

Se ha realizado el análisis de la metodología desarrollada por los profesores de la cátedra para elaborar

las pruebas y exámenes, para los períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- De acuerdo con lo explicado por el coordinador de la cátedra de Fundamentos de Química,Ing. Antonio Proaño, a esta Subcomisión, se detalla a continuación el proceso para la formulación y redacción de las preguntas:

  - Los exámenes que debieron rendir los estudiantes constan de dos partes: una parte que contiene 8 preguntas de opción múltiple para exámenes virtuales o 10 preguntas en exámenes presenciales (implica la resolución de ejercicios cortos, con cinco opcionesposibles y 1 respuesta correcta); y una segunda parte que contiene 4 ejercicios para exámenes virtuales o 5 ejercicios para exámenes presenciales. Los ejercicios planteados, según indica el profesor, tienen una dificultad similar a los realizados en clase.
  - Para la elaboración de las preguntas y ejercicios, se distribuye un tema a cada profesor,quien debe elaborar de 4 a 10 preguntas y/o ejercicios para el tema asignado. Una vezque las preguntas y ejercicios son recopilados en una base de datos, se designa a un profesor que revisa la redacción de las preguntas y su resolución, y de igual manera a otro profesor que revisa la redacción de todos los ejercicios y su resolución, para lo cual, tienen de 2 a 3 días. Esto con la finalidad de corregir errores de redacción y erroresde resolución.
  - Una vez que los ejercicios han sido revisados, el jefe de cátedra elabora diferentes pruebas/exámenes escogiendo preguntas y ejercicios al azar de la base de preguntas existente.

- Después de que la Subcomisión analizó una muestra al azar de las preguntas y ejercicios de cada período académico, se comprobó que:
  - El lenguaje y la redacción de las preguntas y ejercicios parece idóneo con los contenidosa evaluar, sin embargo, su resolución dependerá del vocabulario manejado en los ejercicios en clase por cada profesor, lo que podría variar debido a la cantidad de profesores que imparten la misma cátedra (10 profesores diferentes). Si el vocabularioutilizado en clase difiere (en el uso de abreviaciones, por ejemplo), los estudiantes podrían tener dificultades comprendiendo los términos utilizados en las preguntas/ejercicios o requerirán de más tiempo para la resolución hasta comprendero preguntar sobre estos términos desconocidos.
  - **Existen errores de redacción y contenido en algunos de los enunciados de las preguntas y ejercicios, ya sea en los datos proporcionados para la resolución, como en las respuestas a seleccionar/ingresar por parte de los estudiantes, que constan como verdaderas en el aula virtual.** Esto puede deberse a que, dada la gran cantidadde preguntas/ejercicios contenidos en la base de datos, los profesores designados pararevisar su redacción y resolución no tengan el tiempo suficiente para la revisión integral de todas las preguntas/ejercicios, con la minuciosidad que amerita el caso.

Recomendaciones

- Realizar una revisión exhaustiva del contenido y respuestas de las preguntas/ejercicios de las bases de datos subidas al sistema Moodle.
- Incluir a más profesores en el proceso de revisión y control de los enunciados y respuestasde las pruebas y exámenes propuestos.

3. Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.

Se ha realizado el análisis del tiempo aproximado de resolución de las pruebas y exámenes, paralos períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- De acuerdo con lo explicado por el Coordinador de la cátedra de Fundamentos de Químicaa la Subcomisión, cada pregunta debería resolverse en 5 minutos y cada ejercicio en 10 – 15 minutos.

Tomando estos parámetros de tiempo, se concluye lo siguiente:

- Evaluaciones presenciales (períodos 2019 A-B): Para los docentes que conforman la Subcomisión, es difícil analizar si el tiempo proporcionado para las evaluacioneses el adecuado, pues no están familiarizados con las preguntas/ejercicios ni con suresolución. Sin embargo, se considera que puede resultar difícil resolver 10 preguntas y 5 ejercicios en 2 horas (120 minutos), considerando que en algunas delas preguntas deben realizar también cálculos sencillos. Tomando como base el tiempo máximo indicado de 5 minutos por pregunta y 15 minutos por ejercicio, el tiempo estaría justo (110 minutos), por consiguiente, los estudiantes no podrían revisar lo resuelto antes de entregar las evaluaciones.
- Evaluaciones virtuales (períodos 2010 A-B): Las evaluaciones en los períodos 2020A-B constan de 8 preguntas y 4 ejercicios, y las pruebas tienen un menor número de enunciados por lo que el tiempo destinado si sería suficiente para su resolución. Sin embargo, vale mencionar que en las evaluaciones virtuales solo se evalúan las respuestas ingresadas en el aula virtual, más no se evalúa el proceso de resolucióndel ejercicio, como sí se hacía en las evaluaciones presenciales (no existe opción desubir evidencia de la resolución de ejercicios o preguntas). Esto pondría más presión en los alumnos, puesto que pueden tener errores de digitación al ingresarla respuesta o al realizar algún cálculo.

- **Exámenes a los docentes de la cátedra.** Para corroborar las afirmaciones anteriores se invitó a profesores de la cátedra de fundamentos de química para que resolvieran tres exámenes diferentes, seleccionados al azar de la base de datos proporcionada, a fin de verificar la preexistencia de errores de redacción y contenido en las evaluaciones (criterio de evaluación 2), así como el tiempo empleado por los profesores para su resolución (criterio de evaluación 3). Se tomaron exámenes correspondientes a los semestres 2020 A, 2020 B y 2021 A (el archivo incluido en la base de datos correspondiente al período 2020B, incluía exámenes del período 2021 A) a tres profesores al azar de la cátedra de Fundamentos de Química y concluyen que no todos los docentes están en la capacidad de resolver un examen que se aplica a estudiantes (con un conocimiento inferior al del docente, quien se encuentra en este cargo algunos semestres). A esto hay que sumarle, las inconsistencias entre las preguntas, los datos proporcionados y las respuestas que constan en el examen, y la ponderación variable de preguntas y ejercicios. A los docentes se les permitió disponer de un formulario, aspecto que no se les permite a los estudiantes.

Recomendaciones:

- La metodología de elaboración de las evaluaciones presenta deficiencias, por lo cual la coordinación de Fundamentos de Química debe asegurar la compatibilidad entre las preguntas/ejercicios y la rúbrica, ya que se han encontrado varias preguntas con inconsistencias y/o cuyas respuestas están equivocadas en el sistema.
- Disminuir el número de preguntas y ejercicios en los exámenes. Se recomienda incluir solo preguntas relacionadas con aspectos teóricos y que no requieran cálculos. No sería recomendable aumentar el tiempo de evaluación, ya que dos horas son suficiente para unexamen.
- Se recomienda realizar evaluaciones de conocimientos a los docentes, ya que como se puede observar, en algunos casos, las notas obtenidas no reflejan un total dominio de la materia dictada, independientemente de las fallas en las respuestas codificadas en el sistema.
- Garantizar estabilidad y continuidad laboral para los docentes, ya que se observa una faltade experiencia en la elaboración y revisión de las evaluaciones, antes de sean aplicados a los estudiantes (lo que ocurre por el cambio de materias que tiene que impartir en diferentes períodos o por la rotación en los docentes). Esto da como resultado exámenes demasiado largos

y con respuestas equivocadas, afectando el rendimiento de los estudiantes y promoviendo su deserción.

4. Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.

Se realizó la revisión de los datos de deserción estudiantil proporcionados por el jefe de Área, paralos períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- El porcentaje de aprobación total de la materia de Fundamentos de química subió cuandoinició la modalidad virtual debido a la pandemia, al compararlo con los períodos del año 2019 en donde se tenía una menor aprobación durante la modalidad presencial. Al analizar las cifras de reprobación de los alumnos se observa el mayor porcentaje de reprobación para el período 2019 A, cuando 60% de los alumnos matriculados reprobaron (después de tomar en cuenta los mecanismos de promoción). Este porcentaje de reprobación disminuye en los semestres virtuales, en los cuales la reprobación es de alrededor de 39,1% y 45,5% para los semestres 2020 A y B respectivamente (Tabla 1).

- Un alto porcentaje de reprobación se debe al abandono de los estudiantes en el transcursodel semestre, es decir estudiantes que deciden ya no presentarse las evaluaciones (en los semestres presenciales el abandono está alrededor del 30% de los matriculados, lo que representa el 48% y 61% de los reprobados en los semestres 2019 A y 2019 B respectivamente). El abandono disminuye considerablemente durante los semestres virtuales, contrario a lo que se podría esperar debido a posibles problemas económicos, de salud o limitaciones tecnológicas que pudieron tener los estudiantes (en los semestres 2020A y 23020B el abandono total es del 20,5% y 18,4% respectivamente, lo que representael 52% y 40% de los reprobados totales).

- Al realizar la comparación con otras materias impartidas en nivelación, se observa que, durante los tres últimos períodos analizados, la catedra de Fundamentos de Química presenta un menor porcentaje de aprobación total frente a la materia de Lenguaje y un mayor porcentaje de aprobación total, frente a Geometría y trigonometría, Física y Fundamentos de Matemática. En la Tabla 2 se presentan los datos para Lenguaje y Geometría y Trigonometría que son las materias con el mayor y menor porcentaje de aprobación en nivelación, respectivamente. Sin embargo, al comparar el abandono de losestudiantes, se puede observar que **Fundamentos de Química es la materia en donde el porcentaje de abandono total es mayor en todos los períodos analizados**.

- Las causas de la reprobación y sobre todo del elevado abandono por parte de los estudiantes podrían ser varias: problemas económicos, problemas familiares, cambio de universidad, **dificultad en comprender los conceptos vistos en clase o problemas relacionados con la formulación de las evaluaciones empleadas en la cátedra**.

- Para identificar las posibles causas, se realizó una encuesta a los estudiantes que tomaron la cátedra de fundamentos de química durante los periodos 2019 A-B y 2020 A-B y 2021A,a fin de verificar los posibles factores que influye en la deserción de los estudiantes, la prosecución del curso y del tiempo de la resolución de las evaluaciones, entre otros, los resultados se encuentran en el informe de la subcomisión.

5. Conclusiones

- Se ha verificado que los contenidos de las evaluaciones corresponden a los temas detallados en el PEA, sin embargo, los enunciados no miden en su totalidad los resultados de aprendizaje detallados en el documento guía. Se recomienda incluir ejercicios/preguntas de análisis de casos de aplicación reales. Además, debido a la cantidad de temas abarcados, se podría facilitar un Formulario Oficial para que los estudiantes no deban memorizar fórmulas y para que la evaluación se centre en la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas.

- Se han identificado **errores de redacción y contenido en algunos de los enunciados de las preguntas y ejercicios, ya sea en los datos proporcionados para la resolución, como en las respuestas a seleccionar/ingresar por parte de los estudiantes**. Se recomienda realizar una revisión del contenido y respuestas de las preguntas/ejercicios de las bases de datos subidas al sistema Moodle e incluir a más profesores en el proceso de revisión y control delas pruebas y exámenes propuestos.

- El tiempo destinado para la resolución de las evaluaciones no es el suficiente. El estudiante,podría resolver los exámenes en el tiempo proporcionado, sin embargo, no le alcanzaría el tiempo para identificar posibles errores cometidos. Además, si no existe un vocabulario común (abreviaciones utilizadas), el estudiante podría perder tiempo adicional hasta solucionar estas dudas. Por lo tanto, se recomienda disminuir el número de preguntas y ejercicios en los exámenes, e incluir preguntas relacionadas con aspectos teóricos y que norequieran cálculos.

- Es necesario garantizar estabilidad y continuidad laboral para los docentes, pues se observauna falta de experiencia en la elaboración y revisión de las evaluaciones y en la dificultad del estudiante para comprender la materia (debido al cambio en las materias que deben impartir en diferentes períodos o a su rotación). Esto da como resultado exámenes demasiado largos y con respuestas equivocadas, afectando el rendimiento de los estudiantes y promoviendo su deserción.

III.- Informe de Fundamentos de Matemáticas

La Subcomisión dividió el análisis en: profesores, estudiantes y pruebas.

Profesores

- Capacitación

A partir de la información enviada por la jefatura del DFB se concluye que la capacitación recibida por los profesores no es pertinente para la elaboración de pruebas, específicamente, para la elaboración de reactivos. Sin embargo, los profesores recibieron capacitación que estáorientada a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Heteroevaluación

Se calculó el promedio del puntaje de las heteroevaluaciones de los docentes de la materia Fundamentos de Matemática, sin embargo, no es posible evaluar, a partir de estos valores, la metodología seguida por los docentes, el uso de recursos, el proceso de aprendizaje, el cumplimiento de los PEAS, la didáctica. Adicionalmente, los promedios no varían de forma significativa en los diferentes periodos y de la información recibida se deduce que hay profesores

que no registran la heteroevaluación. Finalmente, se menciona que el cumplimiento del sílabo es mayor en los semestres de modalidad virtual. Los resultados son 2019 A: 83.28%, 2019 B: 81.97%, 2020 A: 85.25% y 2020 B: 83.54%.

Estudiantes

- Tasa de aprobación

Analizando las cifras de estudiantes matriculados y las tasas de aprobación de la materia Fundamentos de Matemática son 2019 A: 25%, 2019 B: 29%, 2020 A: 37% y 2020 B: 30%, se observa que, en la modalidad virtual, elporcentaje de aprobación aumentó. Sin embargo, dado que no se dispone de la información suficiente, no es posible afirmar que las diferencias son significativas.

- Tasa de deserción

El porcentaje de estudiantes de Nivelación que abandonan la materia de Fundamentos de la Matemática en los semestres de modalidad virtual es menor que el de semestres realizados en modalidad presencial.

En esta sección la subcomisión considera las directrices emitidas por la comisión y expresa:

1. *Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizajedefinidos en los PEAs. y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras.*

A lo largo de los documentos entregados a esta subcomisión a través del aula virtual, se evidencian faltas de ortografía. Hay una ausencia general del punto final, sobre todo cuandolas oraciones concluyen con una fórmula (ecuación, inecuación). Quienes están también ausentes son los cuantificadores. Se nota que las preguntas de la modalidad virtual (semestres2020A y 2020B) tienen una mejor redacción que las preguntas de la modalidad presencial (semestres 2019A y 2019B).

En el caso de los semestres en modalidad presencial, se encuentran algunas oraciones sin sentido completo. En otros ejercicios, quien los propone no entiende la diferencia entre demostrar y determinar.Cuando un docente le pide a un estudiante que demuestre un enunciado, éste debe de ser cierto.

Revisando las correcciones de las evaluaciones de la modalidad presencial, se puede notar que el espacio físico que destinan para la resolución de los ejercicios es inadecuado. Los mismos docentes tiene dificultad con presentar una resolución clara y limpia de los ejercicios,y escriben las respuestas sin ningún orden.

1. Con respecto al cumplimiento de los resultados de aprendizaje propuestos en el PEA, de las evaluaciones analizadas se concluye que éstas no aportan al cumplimento del mismo.

2. *Analizar si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.*

Algunas evaluaciones contienen un número excesivo de preguntas (nueve) y los contenidos evaluados son similares, sin embargo, el tiempo asignado para los ejercicios de desarrollo enla muestra de exámenes analizados parece adecuado.

Con respecto a las evaluaciones que contienen preguntas de opción múltiple, estas no fueron entregadas a tiempo a la subcomisión y no fue posible realizar el análisis respectivo.

2. *Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.*

La subcomisión no cuenta con los insumos necesarios para responder a esta interrogante ya que la deserción podría estar causada por factores de distinta naturaleza.

Recomendaciones

- Capacitar a los docentes en la elaboración de ítems de opción múltiple.
- Realizar cursos de actualización de las materias que sean impartidas por cadaprofesor.
- Realizar el seguimiento a los profesores que obtienen calificaciones por debajo de setenta puntos sobre cien en sus heteroevaluaciones.
- Las pruebas deben ser elaboradas por personal capacitado.
- Los errores detectados en la redacción de las pruebas y exámenes pueden ser un indicio de cómo se están impartiendo las clases; por tanto, se recomienda que el proceso de contratación de profesores sea riguroso y que se contrate a personal capacitado para enseñar Fundamentos de Matemática. Asimismo, se recomienda que el personal que imparte actualmente la materia, sea evaluado con el fin de determinarsi está en capacidad de enseñar la materia adecuadamente.
- La deserción estudiantil es un problema multidimensional. Por ejemplo, en artículos científicos que analizan los determinantes del abandono de estudios universitarios se mencionan que los siguientes factores inciden en la deserción de estudiantes universitarios: dificultades económicas, problemas personales o familiares, enfermedad propia o de familiares, características de la carrera, características de losprofesores, problemas con una materia específica, entre otros. Dado que este tipo deestudios son realizados para contextos particulares, no es posible generalizar los resultados, por tanto, se recomienda que la EPN realice un estudio integral para determinar las causas de la deserción de los estudiantes de la institución.

Observaciones generales

- Para futuros análisis, se debe proporcionar oportunamente la información completa.
- A la fecha de elaboración del análisis, 1 de diciembre de 2021, la información no estaba completa ni organizada, a pesar de haber sido solicitada, por primera vez, en el mes de septiembre.
- En el aula virtual no se colocaron todas las evaluaciones y, las que estaban disponibles, no contenían las preguntas de opción múltiple, algunas no incluían el tiempo de duración ni el puntaje asignado a cada pregunta. Al comparar la información proporcionada por la jefe de cátedra, esta no coincidió con la que estaba disponible en el aula virtual. En particular, las evaluaciones de los semestres 2020-A y 2020-B del nivel tecnológico, no fueron proporcionadas. Los formatos que analizó la subcomisión no coinciden con los de las pruebas asignadas a los estudiantes. Los PEAS no fueron entregados oportunamente.

IV.- Informe de Geometría y Trigonometría

1. Evaluaciones

Uno de los componentes de evaluación de la cátedra de Geometría consiste en cinco eventos en cada semestre: dos pruebas y dos exámenes, de 4 puntos cada una; y un examen final sobre 10 puntos. Las pruebas entregadas a través del aula virtual no están completas. A continuación se indican las faltantes en cada semestre:

1. **Semestre 2019-A**: Examen Final.
2. **Semestre 2019-B**: Examen 2.
3. **Semestre 2020-A**: Examen Final.
4. **Semestre 2020-B**: Examen Final.

1.1. Resultados de aprendizaje

Como se puede observar en el PEA presentado por el Jefe de Cátedra, los enunciados considerados son parte de los objetivos de la materia y no *Resultados de aprendizaje*, puesto que no expresan ni la profundidad con que se abordarán los temas, ni la manera de lograrlos. Por esta razón, no es posible determinar si las evaluaciones miden o no los resultados de aprendizaje de este curso.

1.2. Formulación y redacción

Hay dos tipos de formulaciones de los reactivos:

1.2.1. Textos en los que se indican las hipótesis y datos del problema, y se solicita al estudiante determinar la longitud de un segmento, la medida de un ángulo, el área de una región plana, principalmente.

1.2.2. Un gráfico en el que se indican las hipótesis del problema y la "tesis".

Al respecto:

i. Las preguntas del primer tipo tienen, en general, una redacción adecuada desde el punto de vista gramatical y didáctico (salvo unos errores de puntuación) con instrucciones claras para los estudiantes.

ii. Las preguntas del segundo tipo, en cambio, presentan dos dificultades principalmente: no contienen toda la información relevante para resolver el problema (se asumen muchas hipótesis implícitamente) y la denominada "tesis" se presenta, generalmente, como un enunciado que **no** es una proposición, lo cual es un error lógico.

Si bien los estudiantes entienden lo que se les solicita, la manera de formular el problema está en contradicción con el concepto de tesis dado en el curso (como se puede ver en la bibliografía principal y en el material entregado a los estudiantes).

iii. Finalmente, todas las preguntas utilizan notación incorrecta y no de manera uniforme. Por ejemplo, se confunde la notación para segmentos y ángulos con la notación para sus correspondientes medidas. Aunque en el contexto, una persona con conocimientos de lamateria podría interpretar adecuadamente los diferentes signos, para los estudiantes esos usos incorrectos son fuente de dificultades de aprendizaje.

1.3. Tiempo y puntaje

1.3.1. El tiempo considerado en la mayoría de las evaluaciones del año 2019 está entre 90 y 120 minutos; para el año 2020, según informa el Jefe de Cátedra, el tiempo considerado es

principalmente 60 minutos y, en algunos casos, 90; sin embargo, de este segundo año, no se entregó la información respectiva a la *Subcomisión*.

1.3.2. Para determinar si el tiempo considerado es adecuado, se planteó la siguiente metodología:

(a) Medir el tiempo que toma resolver las evaluaciones a los integrantes de dos equipos de trabajo.
(b) El primer equipo se conformó con estudiantes de la carrera de Ingeniería Matemática, quienes son tutores del programa CLAVEMAT y ofrecen apoyo a los estudiantes de Nivelación de la EPN. Estos estudiantes están actualizados en los temas y problemas que se abordan en el curso de Nivelación y, en particular, en la materia de Geometría y Trigonometría.
(c) El segundo equipo se debía conformar con 6 docentes del curso de Nivelación de la EPN, tres de la materia de Fundamentos de Matemática y tres de Geometría. Lamentablemente, la Comisión no dio respuesta al pedido de convocatoria de los docentes para la conformación de este equipo.

El equipo de estudiantes resolvió todas las evaluaciones, con tiempos inferiores al máximo. No obstante, esto no nos permite concluir que el tiempo sea adecuado; tampoco, nos permite concluir que el tiempo sea insuficiente.

Independientemente de si el tiempo es adecuado o no (más aún, aunque pudiera considerarse adecuado), un factor importante para que un estudiante pueda realizar una evaluación correctamente es el número de preguntas y los temas considerados en la evaluación. Al respecto:

a) El número de preguntas de cada evaluación durante el año 2019 es elevado (una media de 7 a 8 preguntas) de dificultades media y alta.
b) En una misma prueba o examen, se evalúa un número elevado de temas y, cada tema, se evalúa en varias preguntas.
c) En el año 2019, en la mayoría de los reactivos, los estudiantes tienen que realizar cálculos. En los puntajes presentes en las soluciones entregadas en el Anexo 3 del informe del Jefe de Cátedra, no se evidencia cual es el peso del cálculo frente a los argumentos y desarrollos realizados por el estudiante. No obstante, se esperaría que el docente considere como más relevantes los argumentos utilizados que los cálculos realizados. Sin embargo, esto se desconoce.
d) En el año 2020, dado que las evaluaciones se realizaron a través del aula virtual y se calificaron automáticamente, las posibilidades de fallar de los estudiantes fueron mayores, ya que allí no se presentan procedimientos, razonamientos ni argumentos. Si un estudiante se equivoca en un cálculo, aunque el procedimiento fuera correcto en una pregunta, este obtendrá una falla total y no parcial.

2. Deserción

2.1 La información solicitada no fue entrega a la subcomisión. Independientemente de la falta de información, consideramos que el problema de la deserción responde a más factores que a la calidad de las evaluaciones que se utilicen. Entre estos, están los siguientes que no están bajo el control de la Escuela Politécnica Nacional:

a) La falta de prerrequisitos de los estudiantes que ingresan al curso de Nivelación, un problema de la educación ecuatoriana.
b) Condiciones sociales de los estudiantes.
c) Durante el año 2020, la pandemia por el COVID.

Y hay otros factores que influyen directamente y que sí dependen de la EPN:

a) Los contenidos de la materia de Geometría.
b) La formación académica y pedagógica de los docentes de la cátedra.
c) La bibliografía utilizada y el material que se entrega a los estudiantes.

d) Las evaluaciones que se utilizan.

2.2 Con la información disponible (resumida y comentada anteriormente) no podemos concluir si las evaluaciones utilizadas en el período 2019 - 2020 son la causa de la deserción los estudiantes del curso de Nivelación de la EPN.

No obstante, las falencias que sí presentan las evaluaciones en relación con los contenidos, tiempo, formulación, número de preguntas, podrían ser una causa altamente probable del problema de deserción.

3. Recomendaciones

3.1 Revisar y reestructurar la materia de Geometría y Trigonometría para disminuir la cantidad de contenidos que, aunque en el PEA vigente al año 2021 se eliminó el capítulo correspondiente a Geometría del Espacio, aún siguen siendo excesivos, considerando que:

a) se dispone para el curso únicamente de cuatro meses;
b) los estudiantes no tienen todos los prerrequisitos para su aprendizaje;
c) falta una evaluación de la pertinencia en la actualidad de los contenidos del PEA de Geometría vigente (tomando en cuenta que la enseñanza de la Geometría a nivel mundial ha cambiado drásticamente durante los últimos 40 años); y
d) el enfoque en el mundo actualmente es algebraico, en oposición al que se utiliza actualmente en la EPN, como lo muestran una cantidad grande de textos para la enseñanza de la Geometría en la educación secundaria y en la universidad, y como se evidencia en el desarrollo de aplicativos libres como el GeoGebra.

3.2 La cátedra de Geometría y Trigonometría debería elaborar una rúbrica para las evaluaciones y dar a conocer a los estudiantes.

3.3 La cátedra de Geometría y Trigonometría debería elaborar las soluciones explícitas de las evaluaciones y entregar a los estudiantes como material de estudio.

3.4 La cátedra de Geometría y Trigonometría debería establecer un mecanismo adecuado para que la evaluación sea única y evite la elaboración de varios reactivos para diferentes grupos de estudiantes.

V.- Criterios de la Comisión

Es importante señalar que existieron dos tipos de exámenes aplicados en el período de análisis, el uno correspondiente a los semestres 2019-A y 2019-B que fueron realizados de manera presencial y los correspondientes a los semestres 2020-A y 2020-B que se realizaron de manera virtual, aspecto que algunas de las subcomisiones lo analizan de manera diferenciada. La Comisión, lo analiza de manera conjunta y prioriza el análisis considerando las premisas planteadas al inicio del trabajo:

1. *Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs. y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras.*

Se detecta falta de precisión en la estructura de los PEAs, por esta razón, se dificulta determinar si las evaluaciones miden o no los resultados de aprendizaje de las asignaturas. Sin embargo, se puede concluir que no se cumplen los PEAs. Además, en algunos casos, ciertos capítulos se cubren en tiempo excesivo, en decremento de otros componentes.

Las preguntas y ejercicios incluidas en las evaluaciones sí están relacionadas con los temas descritos en los PEAs. Sin embargo, se ha evidenciado que estos instrumentos evalúan únicamente destrezas de cálculos, y que se evalúan solo parcialmente los resultados relacionados con conocimientos.

La extensión de los temas definidos en los PEAs, así como la extensión de los temas incluidos en los exámenes, exigen a los alumnos memorizar una gran cantidad de fórmulas y datos necesarios para dar respuesta a las preguntas y ejercicios planteados.

No se aprecian en los ejercicios preguntas de análisis e interpretación relacionadas a situaciones reales.

Existen errores de redacción, ortografía y contenido en algunos de los enunciados de las preguntas y ejercicios, ya sea en los datos proporcionados para la resolución, como en las respuestas a seleccionar/ingresar por parte de los estudiantes, que constan como verdaderas en el aula virtual. Esto puede deberse a que, dada la gran cantidad de preguntas/ejercicios contenidos en la base de datos, los profesores designados para revisar su redacción y resolución no tengan el tiempo suficiente para la revisión integral de todas las preguntas/ejercicios, con la minuciosidad que amerita el caso.

2. *Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.*

Se detecta que algunos profesores de las asignaturas no conocen suficientemente su contenido.

El estudiante, podría resolver los exámenes en el tiempo proporcionado, sin embargo, no le alcanzaría el tiempo para identificar posibles errores cometidos. Además, si no existe un vocabulario común (por ejemplo, en las abreviaciones utilizadas), el estudiante podría perder tiempo adicional hasta solucionar estas dudas.

3. *Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.*

Las causas de la reprobación y sobre todo del elevado abandono por parte de los estudiantes son varias, entre otras: problemas económicos, problemas familiares, cambio de universidad, dificultad en comprender los conceptos vistos en clase o problemas relacionados con la formulación de las evaluaciones empleadas en la cátedra. Por lo que no se puede concluir de manera afirmativa o negativa que esta sea la causa de deserción de los estudiantes.

4. *Las subcomisiones, además, de los criterios definidos por la comisión podrán incluir otros criterios que ayuden al análisis y evaluación de los reactivos.*

Hay repetición de ejercicios de un semestre a otro.

Se observa que, en la modalidad virtual, elporcentaje de aprobación aumentó.

VI. Recomendaciones de la Comisión

Garantizar la contratación de profesionales capacitados en los conocimientos de las asignaturas específicas.

Realizar evaluaciones de conocimientos a los docentes, así como la metodología de enseñanza.

Revisar la estructura de los PEAs vigentes. Además, verificar la extensión de los contenidos de los mismos y los temas incluidos en cada unidad, a fin de optimizar los tiempos de actividad acompañada por el docente.

El Consejo del Departamento de Formación Básica debe realizar semestralmente un seguimiento y compromisos de mejora a los profesores que obtienen calificaciones por debajo de setenta puntos sobre cien en sus heteroevaluaciones.

Incluir análisis de casos de aplicaciones reales en las preguntas y ejercicios planteados, de tal forma que abarquen de manera integral los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el semestre.

Se recomienda disminuir el número de preguntas y ejercicios en los exámenes, de tal forma que sea consistente con el tiempo de resolución. Considerar la posibilidad de que, si el contenido de la asignatura lo permite, se proporcione a los estudiantes un formulario resumen oficial, junto con las evaluaciones, para que la evaluación se centre en la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas y no solamente en la memorización y aplicación de fórmulas.

Realizar una revisión exhaustiva del contenido y respuestas de las preguntas/ejercicios de las bases de datos subidas al sistema Moodle, ampliar la base de datos de preguntas y ejercicios utilizados actualmente en las evaluaciones e incluir a más profesores en el proceso de revisión y control de los enunciados y respuestas las mismas.

Capacitar a los docentes en la elaboración de exámenes.

Se recomienda que la EPN realice un estudio integral para determinar las causas de la deserción de los estudiantes de la institución.

Firmado electrónicamente por:
FAUSTO HERNAN OVIEDO FIERRO

FAUSTO OVIEDO
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

HUGO MARCELO ARIAS ERAZO
Firmado digitalmente por HUGO MARCELO ARIAS ERAZO
Fecha: 2021.12.20 11:21:37 -05'00'

MARCELO ARIAS
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA

Firmado electrónicamente por:
OMAR FERNANDO BONILLA HIDALGO

OMAR BONILLA
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

Firmado electrónicamente por:
WALTER POLO VACA ARELLANO

POLO VACA
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Quito 17 de diciembre de 2021

Escuela Politécnica Nacional
Informe de la Subcomisión de Geometría y Trigonometría

Preparada por la Subcomisión:
Juan Carlos Trujillo, *William Venegas* y *Leonardo Medina*

Viernes, 10 de diciembre de 2021

1 Antecedentes

1.1. Mediante memorando **No. EPN-FIMD-2021-0911-M** del **21 de septiembre de 2021**, se notifica la conformación de la *Subcomisión de Geometría y Trigonometría*, en la que se designa a Juan Carlos Trujillo como coordinador, y se convoca a una reunión de trabajo para el día 28 de septiembre.

1.2. En la reunión realizada el **28 de septiembre**, se exponen los objetivos de trabajo de la *Subcomisión*, los criterios propuestos por los miembros de la Comisión para realizar el análisis solicitado, y se decide que los miembros matemáticos de la subcomisión revisen las evaluaciones y, de ser el caso, propongan otros criterios para el análisis.

1.3. Mediante memorando **No. EPN-DM-2021-0709-M** del **29 de octubre de 2021**, el coordinador de la *Subcomisión*, M.Sc. Juan Carlos Trujillo, envía un informe preliminar de la actividad realizada hasta el momento por los miembros matemáticos, y solicita al presidente de la Comisión, M.Sc. Fausto Oviedo, información necesaria para realizar el análisis solicitado.

Dicha información se organizó en dos grupos: *uno respecto a los índices de aprobación, deserción de los estudiantes por docente, capacitación y heteroevaluaciones de los docentes*. El segundo grupo referente a los *PEAs, sílabos, bibliografía, material entregado a los estudiantes, rúbricas y soluciones de las evaluaciones, metodología de diseño y elaboración de exámenes y modos de calificación*.

1.4. Mediante memorando **No. EPN-FIMD-2021-1071-M** del **4 de noviembre de 2021**, el presidente de la Comisión solicitó la información del segundo grupo al Jefe de Cátedra, Mgs. Carlos León.

1.5. Mediante memorando **No. EPN-DM-2021-0781-M** del **24 de noviembre de 2021**, el coordinador de la Subcomisión, M.Sc. Juan Carlos Trujillo, reitera al presidente de la Comisión la entrega de la información del primer grupo, dado que esta no había sido entregada hasta esa fecha. Este memorando no recibió ninguna respuesta hasta el día hoy, 10 de diciembre de 2021.

1.6. Mediante memorando **No. EPN-FIMD-2021-1143-M** del **24 de noviembre de 2021**, el presidente de la Comisión informa que el plazo máximo de entrega del informe de la Subcomisión es el **10 de diciembre de 2021**. Además, indica que, si el informe no fuera entregado en dicho plazo, no se incluiría en el informe final de la Comisión.

1.7. Mediante memorando **No. EPN-DM-2021-0782-M** del **24 de noviembre de 2021**, en conjunto con la coordinadora de la Subcomisión de Fundamentos de Matemática, Dra. Yasmín Salazar, se solicita a la Comisión que se convoque a 6 docentes de las materias de Geometría y de Fundamentos (tres de cada una) con el fin de realizar una actividad académica, la misma que proporcionaría información relevante para el análisis solicitado. Este memorando no recibió ninguna respuesta hasta el día de hoy, 10 de diciembre de 2021.

1.8. Mediante memorando **No. EPN-FIMD-2021-1152-M** del **26 de noviembre de 2021**, el presidente de la Comisión envía la información del segundo grupo proporcionada por el Jefe de Cátedra, Mgs. Carlos León.

A través del aula virtual de la EPN, la Comisión conformada por los decanos de Mecánica, Ciencias y Química, y el Jefe del Departamento de Ciencias Básicas consideran los siguientes criterios como base para el análisis solicitado:

a) "Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs. y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras"

b) "Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado"

c) "Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes"

d) "Las subcomisiones, además, de los criterios definidos por la comisión podrán incluir otros criterios que ayuden al análisis y evaluación de los reactivos".

Con el fin de realizar el trabajo encomendado, solicitamos información (véase el punto 1.3). Una breve descripción relevante de la información recibida es la siguiente:

1. **PEA de la asignatura Geometría y Trigonometría**: El PEA vigente durante los semestres considerados para el análisis no contienen resultados de aprendizaje. En efecto, en la sección "RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA" del PEA entregado por el Jefe de Cátedra consta lo siguiente:

De *conocimientos*:
Aplicar teorías, leyes, principios y proposiciones de geometría euclidiana, geometría analítica, dibujo, álgebra y trigonometría.
De *destrezas*:
Resolver problemas de forma analítica y gráficamente, relativos a figuras y objetos geométricos en dos y tres dimensiones.
De *valores y actitudes*:
Manifestar sentido de responsabilidad, solidaridad, orden, visión y respeto, predisponer a trabajar individualmente y en equipo.

2. **Bibliografía**: Dos de los tres libros propuestos en el PEA no están en la base de datos electrónica de la Biblioteca de la EPN. El libro principal, cuyo autor es Gonzalo Calvache, tiene errores conceptuales importantes, tanto de notación como de definiciones, teoremas, etcétera. Tiene únicamente demostraciones incompletas e incorrectas de algunos teoremas, y no tiene un solo ejercicio resuelto que ayude a los estudiantes a guiarse. Únicamente contiene una colección de ejercicios propuestos.

   Este texto difícilmente puede considerarse como material adecuado para ser la bibliografía principal, ya que, además, es una publicación que no cuenta con ningún tipo de evaluación por pares.

3. **Material entregado a los estudiantes**: El material presentado consiste en 44 archivos en formato PDF con el resumen, tipo formulario, de los contenidos de cada clase. En la mayoría de estos, no se indica el período al que corresponden; en el resto, el período es del semestre 2017-B, que no corresponde con el período señalado por el Jefe de Cátedra.

   Gran parte de este material es exactamente el mismo que consta en la bibliografía principal. Contiene los mismos errores y no provee al estudiante razonamientos, ejercicios, ejemplos que le ayuden a comprender y aprender.

   No se dispone de los ejercicios resueltos y propuestos utilizados por la Cátedra (a pesar de que, en el memorando No. EPN-FIMD-2021-1152-M, se indica que esta información se halla en los anexos 2 y 3; en estos anexos están los archivos comentados ya en el párrafo anterior y las evaluaciones, en las que se indican brevemente las soluciones y los puntajes asignados, no las rúbricas).

4. **Metodología para el diseño y elaboración de las evaluaciones**: Se informa que la Cátedra establece que el tiempo determinado para una evaluación es tres veces el tiempo que los docentes tardan en resolverla; no se ofrece ninguna justificación de este criterio.

5. **Rúbricas y soluciones de las evaluaciones**: En el memorando No. EPN-FIMD-2021-1152-M, se indica que la Cátedra prepara una rúbrica para cada evaluación y que esta se entrega a cada docente con el fin de que se califique con un criterio unificado. Sin embargo, las rúbricas a las que hace alusión el memorando no pueden considerarse como tales, pues la única información que contienen es la asignación de puntajes a algunos de los pasos dados en la solución escrita informalmente por una de las docentes de la Cátedra. Además, la solución de cada prueba no contiene explícitamente los argumentos y la explicación del procedimiento.

   En efecto, las soluciones presentadas, tanto las que están incluidas en las evaluaciones dadas por la Subcomisión, como las que envía el Jefe de Cátedra de la materia, muestran únicamente cálculos y resultados, sin mediar explicaciones y aspectos conceptuales fundamentales para la comprensión de los estudiantes. Además, incurren en el uso de notación inconsistente con la bibliografía y con el material entregado a los estudiantes.

6. **Modo de evaluación**: En el año 2019, se realiza una sola evaluación, en un mismo horario. Y, aunque no se ha presentado una rúbrica común, cada profesor califica las evaluaciones de sus estudiantes.

   En el año 2020, se realizan varias evaluaciones, de acuerdo al horario, por disposición del Jefe de Departamento.

7. **Método de calificación**: según el memorando indicado, cada profesor califica con base a la rúbrica de la Cátedra, rúbrica que no ha sido entregada a esta Subcomisión.

2 Evaluaciones

Uno de los componentes de evaluación de la cátedra de Geometría consiste en cinco evaluaciones cada semestre: dos pruebas y dos exámenes, de 4 puntos cada una; y un examen final sobre 10 puntos. Las pruebas entregadas a través del aula virtual no están completas. A continuación se indican las faltantes en cada semestre:

1. **Semestre 2019-A**: Examen Final.
2. **Semestre 2019-B**: Examen 2.
3. **Semestre 2020-A**: Examen Final.
4. **Semestre 2020-B**: Examen Final.

2.1 Resultados de aprendizaje

Como se puede observar en el PEA presentado por el Jefe de Cátedra (página 2), los enunciados considerados son partes de los objetivos de la materia y no *Resultados de aprendizaje*, puesto que no expresan ni la profundidad con que se abordarán los temas ni la manera de lograrlos. Por esta razón, no es posible determinar si las evaluaciones miden o no los resultados de aprendizaje de este curso.

2.2 Formulación y redacción

Hay dos tipos de formulaciones de los reactivos:

2.1. Textos en los que se indican las hipótesis y datos del problema, y se solicita al estudiante determinar la longitud de un segmento, la medida de un ángulo, el área de una región plana, principalmente.

2.2. Un gráfico en el que se indican las hipótesis del problema y la "tesis".

Al respecto:

i. Las preguntas del primer tipo tienen, en general, una redacción adecuada desde el punto de vista gramatical y didáctico (salvo unos errores de puntuación) con instrucciones claras para los estudiantes.

ii. Las preguntas del segundo tipo, en cambio, presentan dos dificultades principalmente: no contienen toda la información relevante para resolver el problema (se asumen muchas hipótesis implícitamente) y la denominada "tesis" se presenta, generalmente, como un enunciado que **no** es una proposición, lo cual es un error lógico.

Si bien los estudiantes entienden lo que se les solicita, la manera de formular el problema está en contradicción con el concepto de tesis dado en el curso (como se puede ver en la bibliografía principal y en el material entregado a los estudiantes).

iii. Finalmente, todas las preguntas utilizan notación incorrecta y no de manera uniforme. Por ejemplo, se confunde la notación para segmentos y ángulos con la notación para sus correspondientes medidas. Aunque en el contexto, una persona con conocimientos de la materia podría interpretar adecuadamente los diferentes signos, para los estudiantes esos usos incorrectos son fuente de dificultades de aprendizaje.

2.3 Tiempo y puntaje

2.1. El tiempo considerado en la mayoría de las evaluaciones del año 2019 está entre 90 y 120 minutos; para el año 2020, según informa el Jefe de Cátedra, el tiempo considerado es principalmente 60 minutos y, en algunos casos, 90; sin embargo, de este segundo año, no se entregó la información respectiva a la *Subcomisión*.

2.2. Para determinar si el tiempo considerado es adecuado, se planteó la siguiente metodología:

(a) Medir el tiempo que toma resolver las evaluaciones a los integrantes de dos equipos de trabajo.

(b) El primer equipo se conformó con estudiantes de la carrera de Ingeniería Matemática, quienes son tutores del programa CLAVEMAT y ofrecen apoyo a los estudiantes de Nivelación de la EPN. Estos estudiantes están actualizados en los temas y problemas que se abordan en el curso de Nivelación y, en particular, en la materia de Geometría y Trigonometría.

(c) El segundo equipo se debía conformar con 6 docentes del curso de Nivelación de la EPN, tres de la materia de Fundamentos de Matemática y tres de Geometría. Lamentablemente, como se indica en los antecedentes de este informe (véase el punto 1.7), la *Comisión* no dio respuesta al pedido de convocatoria de los docentes para la conformación de este equipo.

El equipo de estudiantes resolvió todas evaluaciones. Los tiempos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Evaluación	**Tiempo en minutos**	**Tiempo máximo en minutos**
2019-A - P1	73	120
2019-A - P2	68	90
2019-A - E1	93	120
2019-A - E2	72	120
2019-B - P1	60	60
2019-B - P2	40	-
2019-B - E1	72	120
2019-B - EF	95	120
2020-A - P1	77	-
2020-A - P2	65	-
2020-A - E1	87	-
2020-A - E2	72	-
2020-B - P1	60	-
2020-B - P2	60	-
2020-B - E1	80	-
2020-B - E2	75	-

Hay que tomar en cuenta que los estudiantes del este equipo resolvieron las evaluaciones libres de factores de estrés como: la presión para la obtención de una nota alta, la aprobación de un curso, la presentación de otras evaluaciones, en el mismo día o en los días anteriores y subsiguientes.

Los estudiantes de este equipo ya no adolecen de los prerrequisitos mínimos con los que se accede a la Politécnica; además, han desarrollado métodos de estudio y aprendizaje que les permite abordar de mejor manera una evaluación.

Si bien los tiempos, en la mayoría de los casos, son inferiores al tiempo máximo otorgado para la evaluación, superan el 50 % de este. No obstante, esto **no** nos permite concluir que el tiempo sea adecuado; tampoco, nos permite concluir que el tiempo sea insuficiente.

2.3. También se consideró que la conformación del segundo equipo era relevante; además, porque, según lo informado por el Jefe de Cátedra de la asignatura, el tiempo estipulado para las evaluaciones es tres veces el que los docentes de la cátedra requieren para su solución.

Una vez más, lamentamos que la Comisión no diera respuesta a la solicitud de conformación de este equipo, razón por la cual no fue posible obtener las mediciones correspondientes y poder determinar si los tiempos propuestos son adecuados o no, según lo informado por el Jefe de Cátedra.

Independientemente de si el tiempo es adecuado o no (más aún, aunque pudiera considerarse adecuado), un factor importante para que un estudiante pueda realizar una evaluación correctamente es el **número de preguntas** y los **temas considerados** en la evaluación. Al respecto:

1. El número de preguntas de cada evaluación durante el año 2019 es elevado (una media de 7 a 8 preguntas) de dificultades media y alta.

2. En una misma prueba o examen, se evalúa un número elevado de temas y, cada tema, se evalúa en varias preguntas.

3. En el año 2019, en la mayoría de los reactivos, los estudiantes tiene que realizar cálculos. En los puntajes presentes en las soluciones entregadas en el Anexo 3 del informe del Jefe de Cátedra, no se evidencia cuál es el peso del cálculo frente a los argumentos y desarrollos realizados por el estudiante. No obstante, se esperaría que el docente considere como más relevantes los argumentos utilizados que los cálculos realizados. Sin embargo, esto se desconoce.

4. En el año 2020, dado que las evaluaciones se realizaron a través del aula virtual y se calificaron automáticamente, las posibilidades de fallar de los estudiantes fueron mayores, ya que allí no se presentan procedimientos, razonamientos ni argumentos. Si un estudiante se equivoca en un cálculo, aunque el procedimiento fuera correcto en una pregunta, este obtendrá una falla total y no parcial.

3 Deserción

3.1. Como se indicó, mediante el memorando **No. EPN-DM-2021-0709-M**, se solicitó a la Comisión la siguiente información:

(a) Listado de los docentes que dictaron la materia en el período de análisis.
(b) Listado de los docentes que recibieron capacitación en el período de análisis.
(c) Además, el tipo de capacitación, el ofertante y la modalidad de aprobación.
(d) Porcentaje de cumplimiento del sílabo por profesor.
(e) Tasas de aprobación, reprobación y deserción por profesor.
(f) Resultados de las heteroevaluaciones.

Lamentablemente, no se obtuvo respuesta de este pedido y ni de su reiteración mediante el memorando **No. EPN-DM-2021-0781-M**, por lo que no se cuenta con esta información.

3.2. Independientemente de la información anterior, sobre todo del literal (e), consideramos que el problema de la deserción responde a más factores que a la calidad de las evaluaciones que se utilicen. Entre estos, están los siguientes que no están bajo el control de la Escuela Politécnica Nacional:

(a) La falta de prerrequisitos de los estudiantes que ingresan al curso de Nivelación, un problema de la educación ecuatoriana.
(b) Condiciones sociales de los estudiantes.
(c) Durante el año 2020, la pandemia por el COVID.

Y hay otros factores que influyen directamente y que sí dependen de la EPN:

(d) Los contenidos de la materia de Geometría.
(e) La formación académica y pedagógica de los docentes de la cátedra.
(f) La bibliografía utilizada y el material que se entrega a los estudiantes.
(g) Las evaluaciones que se utilizan.

3.3. Con la información disponible (resumida y comentada anteriormente) **no podemos concluir** si las evaluaciones utilizadas en el período 2019 - 2020 son la causa de la deserción los estudiantes del curso de Nivelación de la EPN.

No obstante, las falencias que sí presentan las evaluaciones en relación con los contenidos, tiempo, formulación, número de preguntas, podrían ser una causa altamente probable del problema de deserción.

4 Recomendaciones

4.1. Revisar y reestructurar la materia de Geometría y Trigonometría para disminuir la cantidad de contenidos que, aunque el PEA vigente al año 2021 eliminó el capítulo correspondiente a Geometría del Espacio, aún siguen siendo excesivos, considerando que:

i. se dispone para el curso únicamente de cuatro meses;

ii. los estudiantes no tienen todos los prerrequisitos para su aprendizaje;

iii. falta una evaluación de la pertinencia en la actualidad de los contenidos del PEA de Geometría vigente (tomando en cuenta que la enseñanza de la Geometría a nivel mundial ha cambiado drásticamente durante los últimos 40 años); y

iv. el enfoque en el mundo actualmente es *algebraico*, en oposición al que se utiliza actualmente en la EPN, como lo muestran una cantidad grande de textos para la enseñanza de la Geometría en la educación secundaria y en la universidad, y como se evidencia en el desarrollo de aplicativos libres como el GeoGebra.

4.2. La cátedra de Geometría y Trigonometría debería elaborar una rúbrica para las evaluaciones y dar a conocer a los estudiantes.

4.3. La cátedra de Geometría y Trigonometría debería elaborar las soluciones explícitas de las evaluaciones y entregar a los estudiantes como material de estudio.

4.4. La cátedra de Geometría y Trigonometría debería establecer un mecanismo adecuado para que la evaluación sea única y evite la elaboración de varios reactivos para diferentes grupos de estudiantes.

Informe del análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes la materia de Fundamentos de Química períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B.

ANTECEDENTES

- El Consejo de Docencia, mediante resolución CD-134-2021 resolvió conformar una comisión para coordinar el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación, así como de su proceso de generación.

- El MSc. Fausto Oviedo, coordinador de la Comisión, mediante Memorando Nro. EPN-FIMD-2021-0912-M, informa de la creación de una Subcomisión para el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de la materia de Fundamentos de Química, la cual estará conformada por los docentes: Cristina María Romero Granja, Rafael Alonso Uribe Soto y Lucía Margarita Montenegro Aguas.

- Acatando dicha designación, los docentes que conforman la Subcomisión de Fundamentos de Química, ponen en consideración de la Comisión de Análisis este informe que contiene los resultados del análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de la cátedra de Fundamentos de Química en períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B.

Criterios para analizar:

1. Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs.
2. Analizar la formulación y redacción de las preguntas y determinar si son suficientemente claras.
3. Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.
4. Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.
5. Conclusiones.

Resultados de análisis:

1. **Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs.**

Se ha realizado la verificación comparativa del contenido de las pruebas y exámenes con los contenidos del PEA, para los períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- Las preguntas y ejercicios incluidas en las evaluaciones si están relacionadas con los temas descritos en el PEA. Sin embargo, se ha evidenciado que estos instrumentos evalúan únicamente destrezas de cálculos, y que se evalúan solo parcialmente los resultados relacionados con conocimientos, valores y actitudes.
- No se han apreciado en los ejercicios preguntas de análisis e interpretación relacionadas con la valoración del aporte de la Química al desarrollo tecnológico, ni a la identificación de

los efectos nocivos de los agentes químicos, los cuales constan como resultados de aprendizaje en el PEA.

- Debido a que el PEA es bastante extenso, así como la extensión de los temas incluidos en los exámenes, los alumnos requieren memorizar una gran cantidad de fórmulas y datos necesarios para dar respuesta a las preguntas y ejercicios planteados.

Recomendaciones:

- Incluir en las preguntas y ejercicios planteados, la discusión y análisis de casos de aplicación reales, de tal forma que abarquen de manera integral los conocimientos, valores y actitudes adquiridos por los estudiantes durante el semestre.
- Revisar la extensión de los contenidos del PEA y los temas incluidos en cada unidad, a fin de optimizar los tiempos de actividad acompañada por el docente (clases presenciales).
- Considerar la posibilidad de que el área de Química proporcione a los estudiantes un formulario resumen oficial, junto con las evaluaciones, para que la evaluación se centre en la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas y no solamente en la memorización y aplicación de fórmulas.

2. Analizar la formulación y redacción de las preguntas y determinar si son suficientemente claras.

Se ha realizado el análisis de la metodología desarrollada por los profesores de la cátedra para elaborar las pruebas y exámenes, para los períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- De acuerdo con lo explicado por el coordinador de la cátedra de Fundamentos de Química, Ing. Antonio Proaño, a esta Subcomisión, se detalla a continuación el proceso para la formulación y redacción de las preguntas:

  - Los exámenes que debieron rendir los estudiantes constan de dos partes: una parte que contiene 8 preguntas de opción múltiple para exámenes virtuales o 10 preguntas en exámenes presenciales (implica la resolución de ejercicios cortos, con cinco opciones posibles y 1 respuesta correcta); y una segunda parte que contiene 4 ejercicios para exámenes virtuales o 5 ejercicios para exámenes presenciales. Los ejercicios planteados, según indica el profesor, tienen una dificultad similar a los realizados en clase.
  - Para la elaboración de las preguntas y ejercicios, se distribuye un tema a cada profesor, quien debe elaborar de 4 a 10 preguntas y/o ejercicios para el tema asignado. Una vez que las preguntas y ejercicios son recopilados en una base de datos, se designa a un profesor que revisa la redacción de las preguntas y su resolución, y de igual manera a otro profesor que revisa la redacción de todos los ejercicios y su resolución, para lo cual, tienen de 2 a 3 días. Esto con la finalidad de corregir errores de redacción y errores de resolución.
  - Una vez que los ejercicios han sido revisados, el jefe de cátedra elabora diferentes pruebas/exámenes escogiendo preguntas y ejercicios al azar de la base de preguntas existente.

- Después de que la Subcomisión analizó una **muestra al azar**[1] de las preguntas y ejercicios de cada período académico, se comprobó que:

[1] Se seleccionó una muestra al azar por la gran cantidad de problemas y ejercicios que existen en la base de datos

- El lenguaje y la redacción de las preguntas y ejercicios parece idóneo con los contenidos a evaluar, sin embargo, su resolución dependerá del vocabulario manejado en los ejercicios en clase por cada profesor, lo que podría variar debido a la cantidad de profesores que imparten la misma cátedra (10 profesores diferentes). Si el vocabulario utilizado en clase difiere (en el uso de abreviaciones, por ejemplo), los estudiantes podrían tener dificultades comprendiendo los términos utilizados en las preguntas/ejercicios o requerirán de más tiempo para la resolución hasta comprender o preguntar sobre estos términos desconocidos.
- **Existen errores de redacción y contenido en algunos de los enunciados de las preguntas y ejercicios, ya sea en los datos proporcionados para la resolución, como en las respuestas a seleccionar/ingresar por parte de los estudiantes, que constan como verdaderas en el aula virtual.** Esto puede deberse a que, dada la gran cantidad de preguntas/ejercicios contenidos en la base de datos, los profesores designados para revisar su redacción y resolución no tengan el tiempo suficiente para la revisión integral de todas las preguntas/ejercicios, con la minuciosidad que amerita el caso.

Recomendaciones

- Realizar una revisión exhaustiva del contenido y respuestas de las preguntas/ejercicios de las bases de datos subidas al sistema Moodle.
- Incluir a más profesores en el proceso de revisión y control de los enunciados y respuestas de las pruebas y exámenes propuestos.

3. Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.

Se ha realizado el análisis del tiempo aproximado de resolución de las pruebas y exámenes, para los períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- De acuerdo con lo explicado por el Coordinador de la cátedra de Fundamentos de Química a la Subcomisión, cada pregunta debería resolverse en 5 minutos y cada ejercicio en 10 – 15 minutos. Tomando estos parámetros de tiempo, se concluye lo siguiente:

  - Evaluaciones presenciales (períodos 2019 A-B): Para los docentes que conforman la Subcomisión, es difícil analizar si el tiempo proporcionado para las evaluaciones es el adecuado, pues no están familiarizados con las preguntas/ejercicios ni con su resolución. Sin embargo, se considera que puede resultar difícil resolver 10 preguntas y 5 ejercicios en 2 horas (120 minutos), considerando que en algunas de las preguntas deben realizar también cálculos sencillos. Tomando como base el tiempo máximo indicado de 5 minutos por pregunta y 15 minutos por ejercicio, el tiempo estaría justo (110 minutos), por consiguiente, los estudiantes no podrían revisar lo resuelto antes de entregar las evaluaciones.
  - Evaluaciones virtuales (períodos 2010 A-B): Las evaluaciones en los períodos 2020 A-B constan de 8 preguntas y 4 ejercicios, y las pruebas tienen un menor número de enunciados por lo que el tiempo destinado si sería suficiente para su resolución. Sin embargo, vale mencionar que en las evaluaciones virtuales solo se evalúan las respuestas ingresadas en el aula virtual, más no se evalúa el proceso de resolución del ejercicio, como sí se hacía en las evaluaciones presenciales (no existe opción de subir evidencia de la resolución de ejercicios o preguntas). Esto pondría más presión en los alumnos, puesto que pueden tener errores de digitación al ingresar la respuesta o al realizar algún cálculo.

- **Exámenes a los docentes de la cátedra.** Para corroborar las afirmaciones anteriores se invitó a profesores de la cátedra de fundamentos de química para que resolvieran tres exámenes diferentes, seleccionados al azar de la base de datos proporcionada, a fin de verificar la preexistencia de errores de redacción y contenido en las evaluaciones (criterio de evaluación 2), así como el tiempo empleado por los profesores para su resolución (criterio de evaluación 3). Se tomaron exámenes correspondientes a los semestres 2020 A, 2020 B y 2021 A (el archivo incluido en la base de datos correspondiente al período 2020B, incluía exámenes del período 2021 A) a tres profesores al azar de la cátedra de Fundamentos de Química obteniéndose los siguientes resultados:

  - El primer docente utilizó 2 horas y 3 minutos, y obtuvo una nota de 5,19 puntos sobre 10,00 (Figura 1). Con ese puntaje habría reprobado la materia y es evidente que necesitó más tiempo del asignado. Cabe mencionar que el docente manifestó que existían errores en la redacción y respuestas del examen (Figura 2), y además la ponderación de los ejercicios hace que, al haber fallado en un ejercicio, la penalización en la nota final es bastante alta.

Figura 1. Resultados obtenidos por docente 1, al rendir un examen de Fundamentos de Química.

Started on	Completed	Time taken	Grade/10.00	Q. 1 /0.37	Q. 2 /0.74	Q. 3 /0.74	Q. 4 /3.70	Q. 5 /1.85	Q. 6 /0.37	Q. 7 /0.37	Q. 8 /0.37	Q. 9 /0.37	Q. 10 /0.37	Q. 11 /0.37	Q. 12 /0.37
27 October 2021 11:47 AM	27 October 2021 1:51 PM	2 hours 3 mins	5.19	✔ 0.37	✔ 0.74	✔ 0.74	✖ -	☑ 1.11	✔ 0.37	✔ 0.37	✔ 0.37	✔ 0.37	✔ 0.37	✔ 0.37	✖ 0.00

Figura 2. Ejercicio 4 presenta problemas en la redacción.

En un análisis elemental cualitativo se comprobó que un compuesto orgánico contiene C, H, N y O. Una muestra de 75,5 g se quema totalmente y como resultado se obtuvieron 89,6 litros de CO_2 medidos en condiciones normales y 40,5 g de H_2O. Una muestra aparte de 135 g contiene 12,517 g de azufre. Determinar la fórmula molecular del compuesto si su peso molecular es 151 uma.

PA (uma): C = 12 ; H = 1 ; N = 14 ; O = 16

#at-g C = ✖ (0 DECIMALES)

#at-g H = ✖ (1 DECIMAL)

#at-g N = ✖ (1 DECIMAL)

#at-g O = ✖ (0 DECIMALES)

PM_{FE} = ✖ uma

Indique el factor **n** que calculó para obtener la **Fórmula Molecular**:

n = ✖

Coloque en el recuadro el número entero correspondiente al subíndice de cada elemento de acuerdo a la **Fórmula Molecular** obtenida. Si el subíndice fuese 1, escribir el 1.

C ✖ H ✖ N ✖ O ✖

  - El segundo docente utilizó 1 hora con 34 minutos, y obtuvo una nota de 6,89. Con esta nota no aprobaría el examen (Figura 3). Esta docente también manifestó que existían errores en el examen, y se verificó que en una pregunta, aunque las respuestas ingresadas eran correctas, se tomaban como incorrectas (debido a que la respuesta codificada como correcta era diferente, lo que se puede observar en la Figura 4).

Figura 3. Resultados obtenidos por docente 2, al rendir un examen de Fundamentos de Química

Started on	Completed	Time taken	Grade/10.00	Q. 1 /0.20	Q. 2 /0.20	Q. 3 /0.41	Q. 4 /0.20	Q. 5 /0.20	Q. 6 /0.41	Q. 7 /0.82	Q. 8 /1.43	Q. 9 /0.20	Q. 10 /2.24	Q. 11 /0.41	Q. 12 /3.27
27 October 2021 11:07 AM	27 October 2021 12:42 PM	1 hour 34 mins	6.89	0.15	0.20	0.41	0.00	0.00	0.20	0.20	0.82	0.20	2.24	0.00	2.45

Figura 4. El Ejercicio 7, tenía problemas en la codificación de las respuestas.

EJERCICIO

La reacción de fotosíntesis es un proceso químico por el cuál las células vegetales, en presencia de luz solar (hv), transforman el dióxido de carbono y el agua en glucosa ($C_6H_{12}O_6$) y oxígeno.

$$6CO_2 + 6H_2O + hv \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Determinar ¿Qué cantidad glucosa (g) y qué cantidad de oxígeno (g) se produce, cuando las células vegetales disponen de 90 g de dióxido de carbono y 30 g de agua?

Se conoce que el rendimiento de la reacción es del 85%.

Pa: C=12; H= 1; O=16

Resultado con 2 decimales:

Reactivo limitante(CO2, H2O) H2O

Moles de CO_2 que reaccionan 1.67

Cantidad (g) de $C_6H_{12}O_6$: 50,00

Cantidad (g) de O_2: 53,33

- El tercer docente obtuvo la nota de 9,31 puntos sobre 10,00, y utilizó una hora con 14 minutos. Con esta nota aprobaría el semestre (Figura 5). Sin embargo, también manifestó inconsistencias en una de las preguntas e incoherencia en una de las respuestas asignadas como verdaderas.

Figura 5. Resultados obtenidos por docente 3, al rendir un examen de Fundamentos de Química

Started on	Completed	Time taken	Grade/10.00	Q. 1 /0.34	Q. 2 /1.03	Q. 3 /0.69	Q. 4 /1.72	Q. 5 /1.38	Q. 6 /1.72	Q. 7 /1.38	Q. 8 /0.34	Q. 9 /0.34	Q. 10 /0.34	Q. 11 /0.34	Q. 12 /0.34
5 November 2021 5:04 PM	5 November 2021 6:19 PM	1 hour 15 mins	9.31	0.34	1.03	0.69	1.38	1.38	1.72	1.38	0.34	0.34	0.34	0.00	0.34

- No se puede emitir una conclusión general acerca del desempeño de los tres docentes, ya que los tiempos utilizados y las notas varían, pero se podría afirmar que no todos los docentes están en la capacidad de resolver un examen que se aplica a estudiantes (con un conocimiento inferior al del docente quien se encuentra en este cargo algunos semestres). A esto hay que sumarle, las inconsistencias entre las preguntas, los datos proporcionados y las respuestas que constan en el examen, y la ponderación variable de preguntas y ejercicios.

- El tiempo de desarrollo del examen es un factor que influye negativamente en desempeño del estudiante. Antes de que los docentes realicen estos exámenes, ya se manifestó en la Comisión que se consideraba insuficiente el tiempo para la resolución de estos. Además, a los estudiantes no se les permite utilizar un formulario durante las evaluaciones. En el caso de los docentes esto no se limitó y seguramente debido a que se encuentran dictando varios semestres esta materia no lo requieran, pues han memorizado las fórmulas. Sin embargo, los estudiantes si necesitarían aprender de memoria fórmulas y otros detalles de la materia para poder resolver las evaluaciones en el tiempo previsto.

Recomendaciones:

- La metodología de elaboración de las evaluaciones presenta deficiencias, por lo cual la coordinación de Fundamentos de Química debe asegurar la compatibilidad entre las preguntas/ejercicios y la rúbrica, ya que se han encontrado varias preguntas con inconsistencias y/o cuyas respuestas están equivocadas en el sistema.
- Disminuir el número de preguntas y ejercicios en los exámenes. Se recomienda incluir solo preguntas relacionadas con aspectos teóricos y que no requieran cálculos. No sería recomendable aumentar el tiempo de evaluación, ya que dos horas son suficiente para un examen.
- Se recomienda realizar evaluaciones de conocimientos a los docentes, ya que como se puede observar, en algunos casos, las notas obtenidas no reflejan un total dominio de la materia dictada, independientemente de las fallas en las respuestas codificadas en el sistema.
- Garantizar estabilidad y continuidad laboral para los docentes, ya que se observa una falta de experiencia en la elaboración y revisión de las evaluaciones, antes de sean aplicados a los estudiantes (lo que ocurre por el cambio de materias que tiene que impartir en diferentes períodos o por la rotación en los docentes). Esto da como resultado exámenes demasiado largos y con respuestas equivocadas, afectando el rendimiento de los estudiantes y promoviendo su deserción.

4. Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.

Se realizó la revisión de los datos de deserción estudiantil proporcionados por el jefe de Área, para los períodos académicos 2019 A-B y 2020 A-B, determinándose que:

- El porcentaje de aprobación total de la materia de Fundamentos de química subió cuando inició la modalidad virtual debido a la pandemia, al compararlo con los períodos del año 2019 en donde se tenía una menor aprobación durante la modalidad presencial. Al analizar las cifras de reprobación de los alumnos se observa el mayor porcentaje de reprobación para el período 2019 A, cuando 60% de los alumnos matriculados reprobaron (después de tomar en cuenta los mecanismos de promoción). Este porcentaje de reprobación disminuye en los semestres virtuales, en los cuales la reprobación es de alrededor de 39,1% y 45,5% para los semestres 2020 A y B respectivamente (Tabla 1).

- Un alto porcentaje de reprobación se debe al abandono de los estudiantes en el transcurso del semestre, es decir estudiantes que deciden ya no presentarse las evaluaciones (en los semestres presenciales el abandono está alrededor del 30% de los matriculados, lo que representa el 48% y 61% de los reprobados en los semestres 2019 A y 2019 B respectivamente). El abandono disminuye considerablemente durante los semestres virtuales, contrario a lo que se podría esperar debido a posibles problemas económicos, de salud o limitaciones tecnológicas que pudieron tener los estudiantes (en los semestre 2020A y 23020B el abandono total es del 20,5% y 18,4% respectivamente, lo que representa el 52% y 40% de los reprobados totales) (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticas de aprobación, reprobación y abandono para la materia de Fundamentos de Química.

	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA			
	2019 A	2019B	2020A	2020B
Alumnos matriculados	1545	1431	1322	1331
% Aprobados totales	40,4%	47,0%	60,9	54,5%
% reprobados totales	59,6%	53,0%	39,1	45,5%
% Abandono total semestre	28,5%	32,4%	20,5	18,4%

- Al realizar la comparación con otras materias impartidas en nivelación, se observa que, durante los tres últimos períodos analizados, la catedra de Fundamentos de Química presenta un menor porcentaje de aprobación total frente a la materia de Lenguaje y un mayor porcentaje de aprobación total, frente a Geometría y trigonometría, Física y Fundamentos de Matemática. En la Tabla 2 se presentan los datos para Lenguaje y Geometría y Trigonometría que son las materias con el mayor y menor porcentaje de aprobación en nivelación, respectivamente. Sin embargo, al comparar el abandono de los estudiantes, se puede observar que **Fundamentos de Química es la materia en donde el porcentaje de abandono total es mayor en todos los períodos analizados**.

Tabla 2. Estadísticas de aprobación, reprobación y abandono para las materias de Lenguaje y Geometría y Trigonometría

	LENGUAJE				GEOMETRIA Y TRIGONOMETRÍA			
	2019A	2019B	2020A	2020B	2019 A	2019B	2020A	2020B
Alumnos matriculados	1312	1289	1134	1192	1775	1680	1479	1495
% Aprobados totales	50,4%	66,0%	71,1%	75,2%	31,3%	39,6%	48,0%	44,2%
% reprobados totales	49,6%	34,0%	28,9%	24,8%	68,7%	60,4%	52,0%	55,8%
% Abandono total	26,2%	25,1%	19,8%	13,8%	28,7%	25,1%	16,4%	2,6%

- Las causas de la reprobación y sobre todo del elevado abandono por parte de los estudiantes podrían ser varias: problemas económicos, problemas familiares, cambio de universidad, **dificultad en comprender los conceptos vistos en clase o problemas relacionados con la formulación de las evaluaciones empleadas en la cátedra**.

- Para identificar las posibles causas, se realizó una encuesta a los estudiantes que tomaron la cátedra de fundamentos de química durante los periodos 2019 A-B y 2020 A-B y 2021A, a fin de verificar los posibles factores que influye en la deserción de los estudiantes, la prosecución del curso y del tiempo de la resolución de las evaluaciones, entre otros, obteniéndose los siguientes resultados:

- **Resultados de la Encuesta a Estudiantes de Fundamentos de Química, matriculados en los períodos 2019 A a 2021 A.**

Los resultados de la encuesta se presentan a continuación, cabe resaltar que se realizaron trece preguntas, con las cuales se buscaba encontrar una correlación entre la influencia de las pruebas y exámenes con el abandono de los estudiantes, sin embargo, se obtuvieron respuestas muy valiosas que se resaltarán. Los resultados completos de la encuesta se pueden encontrar en el Anexo 1.

El número de alumnos que respondió la encuesta fue 501 (no todos los estudiantes completaron todas las preguntas, se tomarán los resultados de aquellas preguntas que sí fueron contestadas). Los encuestados estuvieron matriculados en los semestres 2019 A al 2021A, aunque se tuvo muy poco alcance en los semestres 2019 A y B.

- **Pregunta 2.** *Considera que el docente cumplió con el PEA/Silabo/Guía de Estudio planteado al inicio del semestre*, **Pregunta 3.** *Considera que el PEA/Silabo/Guía de Estudio de la materia de Fundamentos de Química es concordante con lo que recibió en clases .*

El 92% de estudiantes se encuentra entre parcialmente y totalmente de acuerdo con el cumplimiento del PEA/Silabo/Guía de Estudio planteado al inicio del semestre, lo que evidencia que los docentes si están cumpliendo a cabalidad estás tareas (Tabla 3). De manera similar más del 90 % de los encuestados indican que los docentes si imparten en clases los contenidos especificados en los documentos guía (Tabla 4), por lo que estos temas no influirían en el bajo rendimiento de los estudiantes.

Tabla 3. Respuestas a pregunta 2. Cumplimiento del PEA

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	27	5,41
Parcialmente de acuerdo	75	15,03
Totalmente de acuerdo	384	76,95
No recuerdo	12	2,40

Tabla 4. Respuestas a pregunta 3. Concordancia de contenido de clases con PEA

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	27	5,40
Parcialmente de acuerdo	95	19,04
Totalmente de acuerdo	363	72,75
No recuerdo	13	2,61

- **Pregunta 4.** *Considera que lo temas de las PRUEBAS tenían una total correspondencia con los temas vistos en clases*. **Y Pregunta 5** *Considera que los temas de los EXÁMENES tenían una total correspondencia con los temas vistos en clases*

La suma total entre parcialmente y totalmente de acuerdo para las dos preguntas sigue siendo es superior al 90 %, lo que indica que una vez más que los docentes realizan su

trabajo de elaboración de pruebas y exámenes de acuerdo a lo estipulado en las herramientas antes mencionadas (Tablas 5 y 6).

Tabla 5. Respuestas a pregunta 4

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	38	7,60
Parcialmente de acuerdo	106	21,24
Totalmente de acuerdo	349	69,94
No recuerdo	5	1,00

Tabla 6. Respuestas a pregunta 5

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	34	6,81
Parcialmente de acuerdo	120	24,05
Totalmente de acuerdo	339	67,94
No recuerdo	5	1,00

- **Pregunta 6**. ***Considera que los exámenes tenían una dificultad muy alta en relación con los contenidos recibidos en clase,***

Esta pregunta relaciona directamente el grado de dificultad de exámenes con la apreciación de los estudiantes de los mismo. Como se puede observar en los resultados el 75% de los estudiantes considera que **existía una dificultad muy alta en el examen en relación con los contenidos recibidos en clase** (este resultado que se obtiene sumando las respuestas Parcialmente de acuerdo y Totalmente de acuerdo, en la Tabla 7). Esto reafirma el resultado obtenido en la evaluación a los docentes, es decir el grado de dificultad de las evaluaciones es alto, el tiempo insuficiente y existen preguntas con respuestas que no se encuentran en las del sistema, errores en ejercicios que los estudiantes probablemente no pueden evidenciar y por esta causa no terminan los exámenes.

Tabla 7. Respuestas a pregunta 6

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	110	22,04
Parcialmente de acuerdo	216	43,29
Totalmente de acuerdo	156	31,26
No recuerdo	15	3,01

- **Pregunta 7.** *Considera que el docente que impartió la materia tenía un dominio total de los contenidos dictados en clase,* y **Pregunta 9.** *Considera que, dentro de las horas de clase con el docente, tenían el tiempo necesario para realizar la revisión teórica y recibir la retroalimentación de los temas impartidos*

Se reafirman la confianza del estudiante con el docente, cerca del 90% considera que el profesor domina la materia, por lo que esta no sería una causa para la deserción (Tabla 8).

Sin embargo, considerando que el Coordinador del área, Ing. Antonio Proaño manifestó que en clases se tiene 20 minutos de clase teórica y el resto se realizan ejercicios, llama la atención las respuestas a la pregunta 9, ya que el 80% de encuestados está "De acuerdo y Parcialmente de acuerdo" con el tiempo asignado a la parte teórica (Tabla 9). Consideramos necesario incrementar el tiempo de explicación teórica, para que el estudiante comprenda los procesos/fenómenos en estudio y no se convierta únicamente en un resolutor de ejercicios para aprobar la materia.

Tabla 8. Respuestas a pregunta 7. Dominio de contenidos por parte del docente

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	35	7,01
Parcialmente de acuerdo	70	14,03
Totalmente de acuerdo	388	77,76
No recuerdo	5	1,00

Tabla 9. Respuestas a pregunta 9. Tiempo dedicado por el docente a la teoría

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	71	14,23
Parcialmente de acuerdo	168	33,67
Totalmente de acuerdo	249	49,90
No recuerdo	10	2,00

- **Pregunta 8.** *Considera Usted que el número de estudiantes que había en su curso de Fundamentos de Química era adecuado para el aprendizaje de la materia*

Las respuestas "Parcialmente y Totalmente de acuerdo" bordean el 80% (Tabla 10), por lo que se podría erróneamente concluir que no hay influencia en el rendimiento académico del número de estudiantes por curso. Sin embargo, hay que señalar que los encuestados solo conocen este tipo de metodología de más de 50 alumnos por curso. Adicionalmente la virtualidad ha modificado la manera de recibir clases, por lo que no se puede validar el efecto que tendría un elevado número de estudiantes en modalidad presencial.

Tabla 10. Respuestas a pregunta 8. Número adecuado de estudiantes por curso

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
En desacuerdo	61	12,22%
Parcialmente de acuerdo	189	37,88%
Totalmente de acuerdo	225	45,09%
No recuerdo	23	4,61%

- **Pregunta 10.** *¿Considera que la metodología de evaluación empleada en las pruebas y exámenes de la materia de Fundamentos de Química es la adecuada?* y, **Pregunta 11, *Si su respuesta en la pregunta 10 es No, señale las causas por las que considera que la metodología no es adecuada: (puede señalar varias opciones)***

A pesar de los resultados obtenidos en la pregunta 6, en donde la mayoría de los estudiantes señalan estar parcial o totalmente de acuerdo con que los exámenes tienen una dificultad muy alta en relación con los contenidos de clase, un 80% de los estudiantes opina que la metodología de evaluación si es adecuada (Tabla 11). Esto se podría atribuir al igual que en la pregunta anterior a que es la única metodología que han experimentado desde que ingresaron a la EPN.

Entre las causas por las que se considera que la metodología no es adecuada, se evidencian factores ya señalados anteriormente[2]: el tiempo de resolución es muy corto, la necesidad de memorización de una gran cantidad de información (a los estudiantes no se les permite un formulario y la cantidad de materias y formulas es extensa), y la cantidad de preguntas excesiva, reafirmando lo evidenciado en los exámenes rendidos por los docentes (Tabla 12). En el Anexo 1, se pueden leer otras causas descritas por los estudiantes.

Tabla 11. Respuestas a pregunta 10. Metodología adecuada

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
SI	398	79,76
NO	98	19,64

Tabla 12. Respuestas a pregunta 11. Razones por las que la metodología no es adecuada.

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
El tiempo de resolución es muy corto	66	30,27
La cantidad de preguntas es excesiva	35	16.06
La resolución requiere de la memorización previa de gran cantidad de información (fórmulas y conceptos)	61	27,98
La redacción de las preguntas es confusa	46	21,10
Otro	10	4,59

- **Pregunta 13.** ***<u>En el caso de que usted abandonó la materia de Fundamentos de Química (es decir se retiró antes de rendir todas las pruebas o exámenes en el semestre), ¿cuál considera que fue la causa principal</u>***

En la última respuesta de la encuesta, se preguntó sobre las causas de abandono. La categoría OTROS corresponde a estudiantes que NO ABANDONARON la materia (como se puede observar en el Anexo 1 que detalla las respuestas a OTROS y por lo tanto no dieron su voto a las otras causas enumeradas), por lo que analizaremos solo las respuestas efectivas marcadas para causas de abandono[3] .

Se puede evidenciar que las actividades o circunstancias académicas tuvieron un mayor peso en la causa de abandono de los estudiantes, siendo la principal causa la Dificultad para comprender la materia, seguido por Problemas en otras materias de formación básica. Los

[2] [2] Los encuestados podían escoger más de una respuesta, por lo que se recalculó los porcentajes

[3] Se calcularon nuevamente los porcentajes, tomando en cuenta únicamente las respuestas marcadas como causas de abandono que en total son 293

problemas familiares o económicos ocupan el tercero y cuarto lugar como causa de abandono antes de terminar del semestre (Tabla 13).

Tabla 13. Respuestas a pregunta 13. Razones por las que la metodología no es adecuada.

Respuesta	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Problemas económicos	48	16,38
Problemas familiares	49	16,72
Cambio de universidad / carrera	9	3,07
Dificultad para comprender la materia	97	33,1
Problemas en otras materias de Formación Básica	64	24,84
Problemas con el profesor	26	8,87
Otros	256	-

5. CONCLUSIONES

- Se ha verificado que los contenidos de las evaluaciones corresponden a los temas detallados en el PEA, sin embargo, los enunciados no miden en su totalidad los resultados de aprendizaje detallados en el documento guía. Se recomienda incluir ejercicios/preguntas de análisis de casos de aplicación reales. Además, debido a la cantidad de temas abarcados, se podría facilitar un Formulario Oficial para que los estudiantes no deban memorizar fórmulas y para que la evaluación se centre en la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridas.

- Se han identificado **errores de redacción y contenido en algunos de los enunciados de las preguntas y ejercicios, ya sea en los datos proporcionados para la resolución, como en las respuestas a seleccionar/ingresar por parte de los estudiantes**. Se recomienda realizar una revisión del contenido y respuestas de las preguntas/ejercicios de las bases de datos subidas al sistema Moodle e incluir a más profesores en el proceso de revisión y control de las pruebas y exámenes propuestos.

- El tiempo destinado para la resolución de las evaluaciones no es el suficiente. El estudiante, podría resolver los exámenes en el tiempo proporcionado, sin embargo, no le alcanzaría el tiempo para identificar posibles errores cometidos. Además, si no existe un vocabulario común (abreviaciones utilizadas), el estudiante podría perder tiempo adicional hasta solucionar estas dudas. Por lo tanto, se recomienda disminuir el número de preguntas y ejercicios en los exámenes, e incluir preguntas relacionadas con aspectos teóricos y que no requieran cálculos.

- Es necesario garantizar estabilidad y continuidad laboral para los docentes, pues se observa una falta de experiencia en la elaboración y revisión de las evaluaciones y en la dificultad del estudiante para comprender la materia (debido al cambio en las materias que deben impartir en diferentes períodos o a su rotación). Esto da como resultado exámenes demasiado largos y con respuestas equivocadas, afectando el rendimiento de los estudiantes y promoviendo su deserción.

Firman este informe de forma electrónica los 3 miembros designados para la Subcomisión de Fundamentos de Química, el 22 de noviembre del 2021.

Firmado electrónicamente por:
CRISTINA MARIA ROMERO GRANJA

Cristina María Romero Granja, PhD.
Coordinadora Subcomisión Fundamentos de Química

LUCIA MARGARITA MONTENEGRO AGUAS

Firmado digitalmente por LUCIA MARGARITA MONTENEGRO AGUAS
Fecha: 2021.11.22 15:29:45 -05'00'

Lucía Margarita Montenegro Aguas, MSc.
Miembro Subcomisión Fundamentos Química

Firmado electrónicamente por:
RAFAEL ALONSO URIBE

Rafael Alonso Uribe Soto, PhD.
Miembro Subcomisión Fundamentos Química

INFORME DE LA SUBCOMISIÓN FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA

1. ANTECEDENTES

El Consejo de Docencia, mediante resolución CD-134-2021 del 2 de septiembre de 2021 resolvió conformar una Comisión Coordinadora para el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de los Cursos de Nivelación en los periodos académicos comprendidos entre los semestres 2019-A y 2020-B, así como de su proceso de generación.

El 21 de septiembre de 2021, mediante Memorando Nro. EPN-FIMD-2021-0910-M, se informa de la creación de una subcomisión de Fundamentos de Matemática para el análisis de las pruebas y exámenes aplicados a los estudiantes de dicha asignatura. La subcomisión está conformada por las siguientes docentes: Yasmín Salazar Méndez (Coordinadora), Zuly Leonela Salinas Pillajo y Tania Aleyda Acosta Hurtado.

Según lo expresado por la Comisión Coordinadora, los criterios a ser considerados para el análisis de las pruebas y exámenes de Fundamentos de Matemática son los siguientes:

a) Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs. y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras.
b) Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.
c) Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.
d) Las subcomisiones, además, de los criterios definidos por la comisión podrán incluir otros criterios que ayuden al análisis y evaluación de los reactivos.

2. ACTIVIDADES

Con el objetivo de cumplir con las tareas encomendadas, se mantuvieron las siguientes reuniones de trabajo:

28 de septiembre – Reunión 1:

- Presentación de los objetivos de la subcomisión por parte de los integrantes de la comisión coordinadora.

28 de septiembre – Reunión 2:

- Planificación de actividades de la subcomisión. Se acordó revisar y analizar el contenido de la información que está disponible en el aula virtual.
- Se envió el siguiente pedido de información a la comisión coordinadora, misma que debía ser entregada hasta el 18 de octubre:

1. Sobre la capacitación que recibieron los profesores que dictaron la materia: fechas, temas, profesores, tipo de capacitación (específica del DFB o general del Vicerrectorado de Docencia). Información desde el semestre 2019-A hasta el 2020-B.

2. Sobre los profesores que dictaron la materia: porcentaje de cumplimiento del PEA, porcentajes de aprobación, reprobación y deserción, resultados de la heteroevaluación. Información desde el semestre 2019-A hasta el 2020-B.
3. Información histórica de estudiantes (al menos de los últimos cinco años): notas.
4. Información del proceso de evaluación de los exámenes: flujo del proceso, reuniones mantenidas, justificación de las preguntas seleccionadas. Información desde el semestre 2019-A hasta el 2020-B.
5. Información sobre cambios en la forma de evaluación en las modalidades virtual y presencial.

28 de octubre – Reunión 3:

- Análisis de la redacción y contenido de las evaluaciones.
- Revisión de la información recibida por parte de la comisión coordinadora. Al verificar que estaba incompleta, se realizó un nuevo pedido a la jefe de cátedra, Ing. Ximena Sánchez, por medio del Memorando Nro. EPN-DEC-2021-0634-M, misma que debía ser entregada hasta el 25 de noviembre. La información faltante comprende:

  1. El PEA y el sílabo (o guía de estudio) de Fundamentos de Matemática.
  2. En el aula virtual habilitada para la subcomisión, constan las evaluaciones de los periodos mencionados anteriormente. Solicitamos información sobre el periodo al que corresponde cada evaluación: primer bimestre, segundo bimestre, final, remedial.
  3. Confirmar si las evaluaciones disponibles en el aula virtual corresponden a toda la evaluación o también existen preguntas de opción múltiple.
  4. Qué recursos se utilizaron para las evaluaciones: aula virtual (con opción para responder directamente o para subir archivos); cómo se entregan los archivos de las evaluaciones (aula virtual, correo, WhatsApp); cuántos archivos pueden subir los estudiantes; cuál es el tiempo asignado para la etapa de entrega de la evaluación.
  5. Información sobre si las evaluaciones fueron realizadas de forma sincrónica o asincrónica (por cada evaluación).
  6. En los archivos que constan en el aula virtual se menciona que estos corresponden a pruebas y exámenes. ¿Cuál es la diferencia entre los dos tipos de evaluación?
  7. Cómo se calculó el tiempo asignado a cada evaluación y a cada pregunta (información por cada evaluación).

- Mediante Memorando Nro. EPN-DEC-2021-0633-M, se insistió con la entrega de información al jefe del Departamento de Formación Básica, a fin de que proporcione la siguiente información:
  1. Listado de profesores que recibieron capacitación. La información debe incluir: tipo de capacitación (metodologías de la enseñanza o campo de conocimiento específico); si la capacitación fue específica del DFB o del Vicerrectorado de Docencia; si los profesores realizaron un curso de elaboración de ítems de opción múltiple. La información solicitada es desde el semestre 2019-A hasta el 2020-B.

2. Porcentaje de cumplimiento del PEA (por profesor); tasas de aprobación, reprobación y deserción (por profesor), resultados de la heteroevaluación (por profesor). La información solicitada es desde el semestre 2019-A hasta el 2020-B.

29 de octubre – Reunión 4:

- Se solicitó la colaboración de CLAVEMAT con la resolución de algunas evaluaciones (dos por cada semestre), registrando los tiempos necesarios para resolver dichos exámenes. La información fue enviada por CLAVEMAT el 24 de noviembre.

24 de noviembre – Reunión 5:

- Con Memorando Nro. EPN-DM-2021-0782-M se solicitó a la comisión coordinadora que se convoque a tres profesores de la materia Fundamentos de Matemática para realizar una actividad presencial (resolución de pruebas y exámenes); sin embargo, hasta la fecha de elaboración de este informe no se recibió una respuesta a dicha solicitud.

1 de diciembre – Reunión 6:

- Análisis de la información recibida por el jefe del DBF y por la jefe de cátedra.
- Se verifica que la información colocada en el aula virtual por parte de la comisión coordinadora difiere en cantidad, de forma considerable, con la proporcionada por la jefe de cátedra. Es importante mencionar que el PEA no estaba disponible en el aula virtual.
- Redacción del informe final.

8 de diciembre – Reunión 7:

- Redacción del informe final.

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

El análisis se dividió en: profesores, estudiantes y pruebas.

3.1 Profesores

- Capacitación

A partir de la información enviada por la jefatura del DFB se concluye que la capacitación recibida por los profesores no es pertinente para la elaboración de pruebas, específicamente, para la elaboración de reactivos. Sin embargo, los profesores recibieron capacitación que está orientada a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Heteroevaluación

Se calculó el promedio del puntaje de las heteroevaluaciones de los docentes de la materia Fundamentos de Matemática, sin embargo, no es posible evaluar, a partir de estos valores, la metodología seguida por los docentes, el uso de recursos, el proceso de aprendizaje, el cumplimiento de los PEAS, la didáctica. Adicionalmente, los promedios no varían de forma significativa en los diferentes periodos y de la información recibida se deduce que hay profesores que no registran la heteroevaluación. Finalmente, se menciona que el cumplimiento del sílabo es mayor en los semestres de modalidad virtual. Los resultados del análisis se presentan en la tabla 1.

Tabla 1 Resultados de la heteroevaluación de profesores que imparten la materia Fundamentos de Matemática por semestre

Semestre	**2019A**	**2019B**	**2020A**	**2020B**
Promedio	89.11	88.19	89.86	87.08
Mínimo	72.74	64.17	57.88	72.93
Máximo	94.97	100	100	95.22
Cumplimiento del sílabo	83,28 %	81.97 %	85.25 %	83.54 %

3.2 Estudiantes

- Tasa de aprobación

Analizando las cifras de estudiantes matriculados y las tasas de aprobación de la materia Fundamentos de Matemática, ver tabla 2, se observa que, en la modalidad virtual, el porcentaje de aprobación aumentó. Sin embargo, dado que no se dispone de la información suficiente, no es posible afirmar que las diferencias son significativas.

Tabla 2 Número de estudiantes matriculados y tasas de aprobación por semestre

Período	**Número de estudiantes matriculados**	**Número de estudiantes que aprobaron**	**Tasa de aprobación**
2019A	2387	599	25%
2019B	2178	621	29%
2020A	2011	752	37%
2020B	2015	605	30%

- Tasa de deserción

El porcentaje de estudiantes de Nivelación que abandonan la materia de Fundamentos de la Matemática en los semestres de modalidad virtual es menor que el de semestres realizados en modalidad presencial. Además, se observa que el porcentaje de abandono de esta materia es siempre mayor, para el nivel tecnológico superior. El segundo bimestre del periodo académico es el que presenta mayor porcentaje de abandono, independiente de la modalidad. Sin embargo, dado que no se dispone de la información suficiente, no es posible afirmar que las diferencias son significativas.

Tabla 3 Tasa de deserción de estudiantes en cada bimestre

Semestre	2019-A		2019-B		2020-A		2020-B	
Carrera	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 1	Bimestre 2
Ingeniería, Ciencias y Ciencias Administrativas	9,97%	14,51%	11,38%	18,31%	4,22%	5,83%	2,01%	4,48%
Nivel Tecnológico Superior	19,59%	23,05%	14,50%	25,19%	4,83%	13,67%	3,18%	11,56%

3.3 Evaluaciones

3.3.1 Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados de aprendizaje definidos en los PEAs. y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras.

A lo largo de los documentos entregados a esta subcomisión a través del aula virtual, se evidencian faltas de ortografía. Hay una ausencia general del punto final, sobre todo cuando las oraciones concluyen con una fórmula (ecuación, inecuación). Quienes están también ausentes son los cuantificadores. Se nota que las preguntas de la modalidad virtual (semestres 2020A y 2020B) tienen una mejor redacción que las preguntas de la modalidad presencial (semestres 2019A y 2019B).

En el caso de los semestres en modalidad presencial, se encuentran algunas oraciones sin sentido completo. Por ejemplo, en la Prueba 1 del 06 de mayo del 2019, se presenta el siguiente ejercicio:

5. Dada la siguiente proposición tal que $B = \{-1, 0, 1, 2\}$:

(i) Determine su valor de verdad,

(ii) Determine su negación.

$$(\forall x \in B)(x + 1 = 3 \quad \vee \quad (x < 7 \quad \wedge \quad x^2 - 1 = 0))$$

Lo correcto es definir el conjunto B, luego presentar la proposición que se debe analizar, y luego indicar qué debe de hacer el estudiante.

Consideremos el conjunto

$$B = \{-1, 0, 1, 2\},$$

y la proposición

$$(\forall x \in B)(x + 1 = 3 \quad \vee \quad (x < 7 \quad \wedge \quad x^2 - 1 = 0)). \tag{2}$$

(i) Determine el valor de verdad de (2);

(ii) Determine la negación de (2).

En otros ejercicios, quien los propone no entiende la diferencia entre demostrar y determinar. En este ejemplo, tomado del Examen de Segundo Bimestre del 31 de julio de 2019, se pide demostrar que la función es inyectiva, pero también se pide que se redefina de ser necesario.

4. Dada la función:

$$\begin{aligned} f : [-10, 2[&\longrightarrow \mathbb{R} \\ x \quad &\longmapsto \log_{\frac{1}{2}}(|2 - x|) \end{aligned}$$

Demuestre que es **inyectiva**, si no lo es redefina f.

Cuando un docente le pide a un estudiante que demuestre un enunciado, éste debe de ser cierto. Otro ejemplo, se evidencia en este tipo de ejercicios:

2. Dadas las siguientes premisas, demuestre $u \vee t$:

1. $\neg(p \vee q) \rightarrow r$
2. $s \wedge \neg r$
3. $p \rightarrow t$
4. $q \rightarrow u$

El estudiante no está realizando una demostración, ha memorizado un listado de reglas y las usa, sin comprender lo que realmente hace, para deducir lo que se le solicita.

Un ejemplo final, que evidencia la no comprensión de lo que es una demostración, son las correcciones de los ejercicios en los que se debe de usar el Método de Inducción Matemática. En el siguiente ejercicio, tomado de la corrección del Examen de Primer Bimestre del 30 de mayo de 2019, no se explica que probar P(1) y P(k)=>P(k+1), son la base de la inducción y la base inductiva del método, respectivamente. Se nota además que no hay un uso de cuantificadores. Uno de los razonamientos se sigue de "por transitiva", el cual es inaceptable para un profesional que imparte la cátedra de Fundamentos de Matemática y elabora una corrección.

4. Demuestre que para todo $n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$:

$$P(n): \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\frac{2n}{2n+1}$$

Mediante el P.I.M. para verificar que para todo $n \in \mathbb{N}\setminus\{0\}$ se cumple $P(n)$

Probaremos:

(1) $P(1)$ y (2) $P(k) \Rightarrow P(k+1)$.

(1) $\sum_{i=1}^{1}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\frac{1}{2-1}-\frac{1}{2+1}$ y $\frac{2(1)}{2(1)+1}=\frac{2}{3}$

$=1-\frac{1}{3}$

$=\frac{2}{3}$

Luego, por transitiva $\sum_{i=1}^{1}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\frac{2\cdot 1}{2\cdot 1+1}$.

(2) Supongamos $P(k): \sum_{i=1}^{k}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\frac{2k}{2k+1}$ (i)

y probaremos $P(k+1): \sum_{i=1}^{k+1}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\frac{2k+2}{2k+3}$.

Puesto que,

$\sum_{i=1}^{k+1}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\sum_{i=1}^{k+1}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)$ P. Reflexiva

$=\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)+\frac{1}{2k+1}-\frac{1}{2k+3}$ P. Asociativa

$\Rightarrow$ P. Sustitución pide en (i)

$\Rightarrow \frac{2k}{2k+1}+\frac{1}{2k+1}-\frac{1}{2k+3}$

$\Rightarrow \frac{4k^2+6k+2k+3-2k-1}{(2k+1)(2k+3)}$

$\Rightarrow \frac{4k^2+6k+2}{(2k+1)(2k+3)}$

$\Rightarrow \frac{2(2k+2)(2k+1)}{2\cdot(2k+1)(2k+3)}$

$\Rightarrow \frac{2k+2}{2k+3}$ lq.q.d.

Por tanto, por (1) y (2) para todo $n \in \mathbb{N}\setminus\{0\}$ se cumple

$\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{2i-1}-\frac{1}{2i+1}\right)=\frac{2n}{2n+1}$.

CNIC-2019A-EXPA

Página 2 de 4

Otro problema que se evidencia en estas evaluaciones es la redundancia de ejercicios para evaluar un mismo tópico. Por ejemplo, en el Examen Final del 16 de agosto de 2019, se proponen dos ejercicios idénticos sobre inyectividad y sobreyectividad (Ejercicios 5 y 6), y otros dos ejercicios similares sobre las funciones e identidades trigonométricas (Ejercicios 8 y 9).

5. Determine si la siguiente función es inyectiva:

$$\begin{aligned} h: [-1,1]\setminus\{1/2\} &\longrightarrow \mathbb{R} \\ x &\longmapsto \frac{2x+3}{2x-1} \end{aligned}$$

6. Determine si la siguiente función es sobreyectiva, de lo contrario redefina:

$$\begin{aligned} g: [3,+\infty[&\longrightarrow [-7,-2[\\ x &\longmapsto \frac{2x+1}{2-x} \end{aligned}$$

8. **Sea $x \in [0, 2\pi]$, resuelva la siguiente ecuación:**

$$\cos(2x) = 2\sin^2(x)$$

9. **Demuestra la siguiente identidad:**

$$\frac{\csc(x)}{\sin(x)} - \frac{\cot(x)}{\tan(x)} = 1$$

Revisando las correcciones de las evaluaciones de la modalidad presencial, se puede notar que el espacio físico que destinan para la resolución de los ejercicios es inadecuado. Los mismos docentes tiene dificultad con presentar una resolución clara y limpia de los ejercicios, y escriben las respuestas sin ningún orden.

Con respecto al cumplimiento de los resultados de aprendizaje propuestos en el PEA, de las evaluaciones analizadas se concluye que éstas no aportan al cumplimento de los siguientes resultados de aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Matemática:

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA:

De conocimientos:
Resolver problemas relacionados con situaciones concretas de la realidad mediante la construcción de modelos matemáticos, y la aplicación de los conocimientos apropiados concernientes a la lógica matemática, teoría de conjuntos,ecuaciones con números reales y complejos, inecuaciones y funciones
De destrezas:
Diferenciar y Reproducir procedimientos para la construcción de modelos matemáticos.
De valores y actitudes:
Defender sus ideas con argumentos demostrando respecto por los demás.

3.3.2 Analizar si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.

Algunas evaluaciones contienen un número excesivo de preguntas (nueve) y los contenidos evaluados son similares, sin embargo, el tiempo asignado para los ejercicios de desarrollo en la muestra de exámenes analizados parece adecuado.

Con respecto a las evaluaciones que contienen preguntas de opción múltiple, estas no fueron entregadas a tiempo a la subcomisión y no fue posible realizar el análisis respectivo.

3.3.3 Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.

La subcomisión no cuenta con los insumos necesarios para responder a esta interrogante ya que la deserción podría estar causada por factores de distinta naturaleza.

4 Recomendaciones

- Capacitar a los docentes en la elaboración de ítems de opción múltiple.
- Realizar cursos de actualización de las materias que sean impartidas por cada profesor.
- Realizar el seguimiento a los profesores que obtienen calificaciones por debajo de setenta puntos sobre cien en sus heteroevaluaciones.
- Las pruebas deben ser elaboradas por personal capacitado.
- Los errores detectados en la redacción de las pruebas y exámenes pueden ser un indicio de cómo se están impartiendo las clases; por tanto, se recomienda que el proceso de contratación de profesores sea riguroso y que se contrate a personal capacitado para enseñar Fundamentos de Matemática. Asimismo, se recomienda que el personal que imparte actualmente la materia, sea evaluado con el fin de determinar si está en capacidad de enseñar la materia adecuadamente.
- La deserción estudiantil es un problema multidimensional. Por ejemplo, en artículos científicos[1] que analizan los determinantes del abandono de estudios universitarios se mencionan que los siguientes factores inciden en la deserción de estudiantes universitarios: dificultades económicas, problemas personales o familiares, enfermedad propia o de familiares, características de la carrera, características de los profesores, problemas con una materia específica, entre otros. Dado que este tipo de estudios son realizados para contextos particulares, no es posible generalizar los resultados, por tanto, se recomienda que la EPN realice un estudio integral para determinar las causas de la deserción de los estudiantes de la institución.

5 Observaciones generales

- Para futuros análisis, se debe proporcionar oportunamente la información completa.
- A la fecha de elaboración del análisis, 1 de diciembre de 2021, la información no estaba completa ni organizada, a pesar de haber sido solicitada, por primera vez, en el mes de septiembre.
- En el aula virtual no se colocaron todas las evaluaciones y, las que estaban disponibles, no contenían las preguntas de opción múltiple, algunas no incluían el tiempo de duración ni el puntaje asignado a cada pregunta. Al comparar la información proporcionada por la jefe de cátedra esta no coincidió con la que estaba

---

[1] Álvarez Pérez, Pedro Ricardo, Cabrera Pérez, Lidia, González Afonso, Miriam Catalina, & Bethencourt Benítez, José Tomás. (2006). Causas del abandono y prolongación de los estudios universitarios. *Paradígma*, *27*(1), 349-363.
Rullman, L.J. (2002). Research review shows connection between fraternity, sorority involvement and retention. Bulletin, 70, 5, 35-38.
Ryan, M.P. y Glenn, P.A. (2003). Increasing one-year retention rates by focusing on academic competence: An empirical odyssey. Journal of College Student Retention, 4, 3, 297-324.

disponible en el aula virtual. En particular, las evaluaciones de los semestres 2020-A y 2020-B del nivel tecnológico, no fueron proporcionadas. Los formatos que analizó la subcomisión no coinciden con los de las pruebas asignadas a los estudiantes. Los PEAS no fueron entregados oportunamente.

TANIA ALEYDA ACOSTA HURTADO

Firmado digitalmente por TANIA ALEYDA ACOSTA HURTADO
Fecha: 2021.12.08 19:24:25 -05'00'

Firmado electrónicamente por:
ZULY LEONELA SALINAS PILLAJO

YASMIN SALAZAR MENDEZ

Firmado digitalmente por YASMIN SALAZAR MENDEZ
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, serialNumber=1001719796, sn=SALAZAR MENDEZ, cn=YASMIN SALAZAR MENDEZ, 1.3.6.1.4.1.37442.10.4=1001719796, givenName=YASMIN, email=yasmin.salazar@gmail.com, st=Pichincha, l=Quito, ou=Certificado de Clase 2 de Persona Física EC
Fecha: 2021.12.09 07:56:59 -05'00'

Dra. Tania Acosta | M. Sc. Zuly Salinas | Dra. Yasmín Salazar Méndez

ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Quito, 17 de octubre de 2021

Informe Subcomisión Nivelación Física

En reunión del día 28 de septiembre de 2021, el Coordinador de la Comisión Cursos de Nivelación informó que los criterios para el análisis de pruebas y exámenes de Física son los siguientes:

a) Verificar si los exámenes aplicados permiten medir los resultados del aprendizaje definidos en los PEAs y que la formulación y redacción de las preguntas son suficientemente claras.
b) Analizar, si el tiempo definido para la resolución de los exámenes es el adecuado.
c) Definir si la formulación de los exámenes influye en la deserción de los estudiantes.
d) Las subcomisiones, además, de los criterios definidos por la comisión podrán incluir otros criterios que ayuden al análisis y evaluación de los reactivos.

La Subcomisión se reunió en cuatro ocasiones (los días 4, 6, 11 y 13 de octubre), donde se analizaron las pruebas y exámenes de los periodos 2019-A, 2019-B, 2020-A y 2020-B. No se analizó la prueba 4 del 2020-A, porque la información no estaba disponible.

En el archivo adjunto se presenta un análisis detallado a cada pregunta considerando los criterios antes mencionados: redacción, contenidos con respecto al PEA, las destrezas evaluadas en la pregunta y el tiempo de cada prueba o examen.

Además, cabe informar que el Coordinador de la Subcomisión se reunió con el Ing. David Zurita, Coordinador de Cátedra de Física de Nivelación durante el periodo 2020, debido a los cambios introducidos por la modalidad virtual. El Coordinador informó que las evaluaciones se tomaron a través de la plataforma Moodle y para determinar su tiempo se consideraron 5 minutos por pregunta de selección múltiple y 15 minutos por problema, donde se requiere una respuesta numérica.

Observaciones:

1. El nivel de las preguntas y ejercicios corresponde al nivel del curso. La redacción es, en general, clara y concisa.

2. Periodos 2019-A y 2019-B
   a. Las evaluaciones revisadas son cuatro (4) pruebas bimestrales, cuatro (4) exámenes bimestrales y dos (2) exámenes finales.

b. El tiempo para cada evaluación es suficiente.
c. Con respecto al PEA de la asignatura, en el primer bimestre se cubren los capítulos 1 (introductorio) y 2. En segundo bimestre se cubren los capítulos 3, 4 y 5. No se cubre el capítulo 6.

3. Periodos 2020-A y 2020-B

a. Las evaluaciones revisadas son siete (7) pruebas bimestrales, cuatro (4) exámenes bimestrales y dos (2) exámenes finales.
b. El tiempo para cada evaluación es excesivo.
c. Con respecto al PEA de la asignatura, en el primer bimestre se cubren los capítulos 1 y 2 (incompleto). En el segundo bimestre se cubren los capítulos 2, y 3 (incompleto).
d. La preguntas y ejercicios son, en general, más simples que las del periodo 2019.
e. Hay repetición de preguntas en las evaluaciones de ambos semestres.

Los miembros de la comisión nos permitimos ofrecer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El capítulo 2, Cinemática de Partícula, se cubre en un tiempo excesivo, casi en un bimestre completo. Se deberían evaluar las bases iniciales de los estudiantes en trigonometría y álgebra.
2. No se cumple el PEA. En particular, durante el año 2020 no se avanza más allá del 40 % del PEA. La metodología de enseñanza debería ser revisada y la experiencia de los profesores evaluada. Probablemente, la transición a la modalidad virtual causó varias complicaciones para cumplir con el PEA.
3. Hay repetición de ejercicios de un semestre a otro. Se debería ampliar la base de datos de preguntas y ejercicios utilizados actualmente en las evaluaciones.
4. Los exámenes revisados no son el problema o la principal causa de deserción de los estudiantes.

Atentamente,

Dr. Leonardo Basile
Coordinador

Dr. Ramón Xulvi
Miembro

Dr. Patricio Castillo
Miembro