



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA

**Impacto de criterios de evaluación homogéneos para evaluar los
laboratorios de Microbiología General I de la carrera de QFB de FES
Zaragoza**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA

PRESENTA:

ALEXIA TONANTZIN DIAZ ANDRES

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: MTRA. YOLANDA FLORES CABRERA

ASESOR: DR. JOSE LUIS ALFREDO MORA GUEVARA

ASESOR: Q.F.B. MANUEL ORDUÑA SÁNCHEZ

SINODAL: Q.F.B. ANA LILIA GUTIERREZ ROMERO

SINODAL: Q.F.B. ENRIQUE ESCALERA ZUÑIGA



CIUDAD DE MÉXICO

MARZO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A Dios, por darme la fortaleza necesaria y estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento.

A la UNAM, por hacerme parte de ella, siendo mi segunda casa durante estos 9 años, brindarme momentos inolvidables y por darme la oportunidad de conocer esta vida universitaria.

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por acobijarme, darme las herramientas necesarias para mi formación académica y convertirme en la profesionalista que soy hoy en día.

A la Mtra. Yolanda, por su dedicación, paciencia, amabilidad y apoyo a la revisión de este trabajo y porque a pesar de tener tantos pendientes hizo lo posible en ayudarme. Al Dr. Luis, por siempre mostrarse dispuesto a resolver mis dudas con gran disposición y compartirme sus conocimientos. Al QFB. Manuel, por su dedicación y entrega durante sus clases y con la revisión de esta tesis.

A todos los profesores de la carrera, por transmitirme sus conocimientos y guiarme para ser una mejor persona y profesionalista.

A todos mis compañeros y amigos, que hicieron más ameno este camino universitario.

Dedicatorias

A mi madre Lidia que, gracias a su paciencia, amor incondicional y ejemplo de fortaleza ante la vida, me demostró que no existen imposibles.

A mi padre Alfredo (QDEP), por su protección, amor sin medida y por su esfuerzo constante de apoyarme en ser una profesionalista hasta sus últimos días.

Gracias a ambos, por brindarme las armas necesarias ante la vida y por motivarme a cumplir mis sueños.

A Diego, por ser mi compañero de la carrera y de vida, por darme la fuerza necesaria para nunca desistir y estar siempre presente mostrándome su amor.

A mi fiel compañero Silver por acompañarme en las noches de desvelo.

Una especial dedicatoria

Al Dr. Rubén Marroquín (QDEP), por abrirme las puertas del laboratorio, por ser una figura de admiración, de gran respeto, elocuencia y por siempre compartir su tiempo para tomar una taza de café, platicar con sus alumnos y transmitir sus conocimientos de Inmunología.

INTRODUCCIÓN	6
MARCO TEÓRICO.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	44
OBJETIVO.....	46
MATERIAL Y MÉTODO	46
RESULTADOS.....	47
DISCUSIÓN	74
CONCLUSIÓN	80
PROPUESTAS.....	81
REFERENCIAS.....	82

INTRODUCCIÓN

La profesión del Químico Farmacéutico Biólogo (Q.F.B.) en México, se realiza en varios campos profesionales como; diagnóstico clínico, el análisis y fabricación de medicamentos.

En México estos son los campos más sobresalientes para la Industria farmacéutica, mientras que en otros países las funciones se realizan en una farmacia dispensando medicamentos o en un hospital trabajando dentro del equipo de salud. México tiene poco tiempo de incursionar en la farmacia asistencial específicamente farmacia hospitalaria y farmacia comunitaria, abriendo paso en el mercado de trabajo para el farmacéutico en esos campos profesionales.¹

En México, el Q.F.B. es el profesional que está capacitado para trabajar en la industria química farmacéutica, cosmética, alimentaria, biotecnológica y también en instituciones educativas de investigación, desarrollándose con sentido ético.

Por otra parte, en la actualidad el Plan de Estudios de la carrera de Q.F.B. de la FES Zaragoza, consta de 10 semestres con 441 créditos, de estos 347 son obligatorios y cubren hasta el 7º semestre de la carrera, a partir de este semestre, los 94 créditos restantes corresponden a dos semestres en los cuales se elige un área terminal de las 3 que existen: Bioquímica Clínica, Farmacia Industrial o Farmacia Clínica.² Donde el perfil de egreso del QFB reúne los conocimientos, habilidades, actitudes y valores para servir a la sociedad responsablemente, mediante el diseño, evaluación, producción, distribución, dispensación, selección, información y regulación de agentes de diagnóstico, medicamentos y reactivos, así

como efectuar análisis clínicos y contribuir al diagnóstico y prevención de enfermedades, con la finalidad de mantener y recuperar la salud de acuerdo con la normatividad del país y con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, a través de una formación científico-tecnológica y social.¹

Así mismo es una carrera a la cual se debe dedicar su tiempo y compromiso por parte del alumno, para salir al campo laboral en tiempo y forma.

Cabe mencionar que en el año 2009, la carrera mostraba altos índices de reprobación o un bajo rendimiento académico en materias como: Análisis Bioquímico Clínico I y II, Bioestadística, Biología Médica, Bioquímica Celular y de los Tejidos I y II, Desarrollo Analítico, Evaluación de Fármacos y Medicamentos I y II, Fisicoquímica I y II, Genética Clínica, Inmunología. Laboratorio de Ciencia Básica II, Matemáticas I y II, Microbiología General I y II, Química, Seminario de Problemas Socioeconómicos de México y Tecnología Farmacéutica I y II.³

A causa de lo anterior, el alumno se ve rezagado escolarmente con posibles problemas emocionales, como se alude en el artículo publicado el 2016 *Factores asociados al estatus irregular en estudiantes de Medicina*. El cual menciona que cuando un estudiante no obtiene la calificación necesaria para exentar, se da por vencido y disminuye su motivación, lo que trae consigo una pérdida de interés y una disminución en el tiempo invertido para estudiar. Tal comportamiento se ve reflejado en los resultados bajos del rendimiento escolar, indicando claramente una pérdida motivacional importante que lleva al estudiante a la depresión.⁴

Concepto de evaluación

Podemos encontrar tantas definiciones de evaluación como autores existen, como que la “Evaluación es el acto que consiste en emitir un juicio de valor, a partir de un conjunto de informaciones sobre la evolución o los resultados de un alumno, con el fin de tomar una decisión”, o que “La evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha valoración, tomar decisiones”⁵

Mientras que de forma genérica se puede decir que "es una actividad orientada a determinar el mérito o valor de alguna cosa". Así mismo si consideramos que la educación es un proceso sistemático e intencional, las actividades a su servicio, como en este caso la evaluación, habrán de participar de las mismas características.⁶

Sin embargo, el concepto de evaluación se puede entender de diversas maneras, dependiendo de las necesidades, propósitos u objetivos de la institución educativa, tales como: el control y la medición, el enjuiciamiento de la validez del objetivo, la rendición de cuentas, por citar algunos propósitos. Desde esta perspectiva se puede determinar en qué situaciones educativas es pertinente realizar una valoración, una medición o la combinación de ambas concepciones.

Algunas definiciones presentan una orientación meramente cuantitativa de control y medición del producto, se pueden concebir como “una fase de control que tiene

como objeto no sólo la revisión de lo realizado sino también el análisis sobre las causas y razones para determinados resultados y la elaboración de un nuevo plan en la medida que proporciona antecedentes para el diagnóstico". A la vez, la evaluación está orientada por una teoría institucional (leyes, reglamentos, decretos y circulares) y por la cultura evaluativa existente, entendida como la forma que se han realizado los procesos evaluativos. Ésta "se construye a través del conjunto de valores internalizados por docentes, alumnos, directores, supervisores padres y representantes de entes empleadores, acerca de la forma de concebir y practicar la evaluación en un determinado proceso educativo". El Joint Committee on Standards for Educational Evaluation señala que "la evaluación es el enjuiciamiento sistemático de la validez o mérito de un objeto". De tal manera, que en un estudio es importante tanto lo bueno como lo malo de la situación evaluada, de lo contrario no se trata de una evaluación. Es una fuerza positiva cuando "sirve al progreso y se utiliza para identificar los puntos débiles y fuertes, y para tender hacia una mejora". También se debe tener claridad en las principales utilidades tales como: el perfeccionamiento, la recapitulación, la ejemplificación y hasta qué punto los evaluadores requieren calificaciones especiales. Otra posición señala a la evaluación como una herramienta para rendir cuentas y recibir retroalimentación para el mejoramiento académico y personal tanto del personal docente como de la población estudiantil y, por ende, de la institución educativa.

La evaluación educativa, se puede considerar como un instrumento para sensibilizar el quehacer académico y facilitar la innovación. Finalmente se cita la definición de López, la cual sustenta a la evaluación curricular en el manejo de información

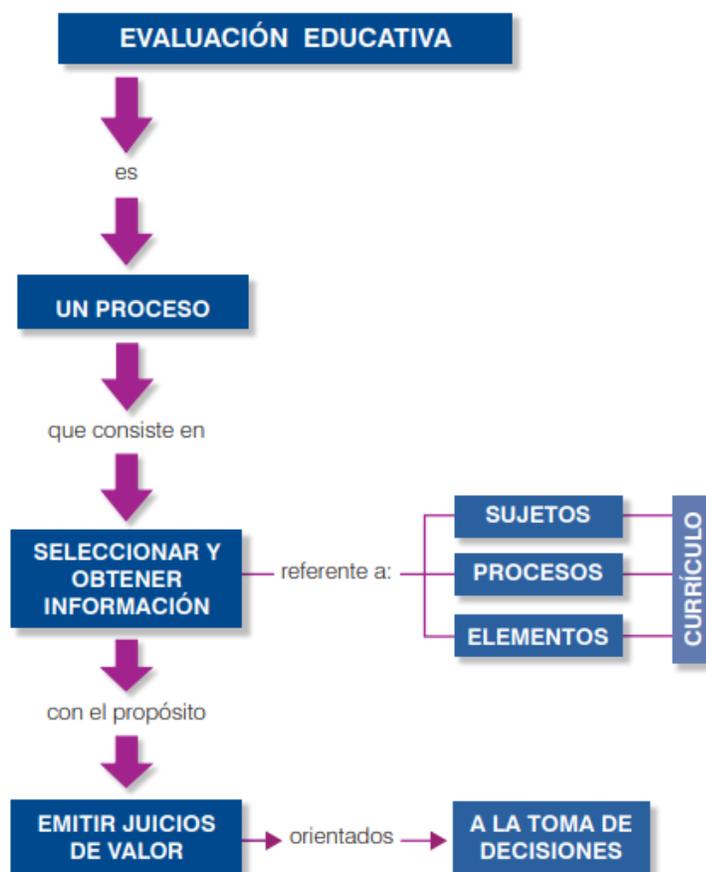
cuantitativa y cualitativa para juzgar el grado de logros y deficiencias del plan curricular, y tomar decisiones relativas a ajustes, reformulación o cambios. Igualmente permite verificar la productividad, la eficacia y la pertinencia del currículo.⁸

Tipos de evaluación

Las diferentes formas de evaluación se han visto modificadas por las necesidades del ambiente académico y por el avance de las nuevas tecnologías y estrategias para mejorar el rendimiento escolar. Resulta evidente comprobar que tanto los

procesos de enseñanza/aprendizaje como también la escuela están cambiando. Pero, ante todo, el reto actual es que estén capacitados para participar de manera activa y responsable en la esfera ética, social y profesional. Tales retos plantean, a su vez, nuevas concepciones, enfoques e instrumentos de evaluación.⁹

El enfoque e instrumentos tradicionales se contraponen al nuevo concepto de la evaluación

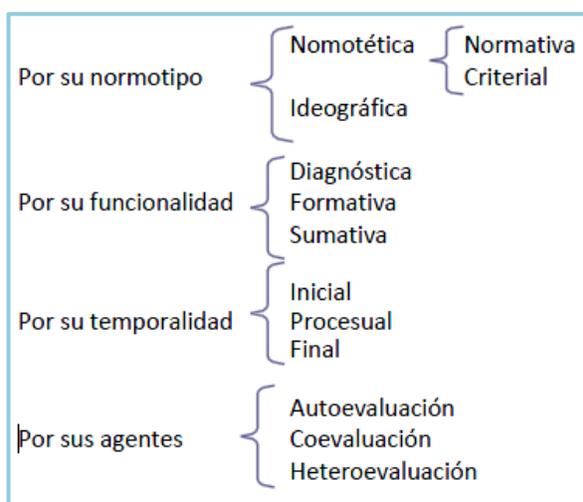


ESQUEMA 1. LA EVALUACIÓN EDUCATIVA. 7

auténtica. Así mismo para determinar la finalidad de un proceso de evaluación de aprendizaje, revisaremos ahora algunos conceptos que han dado origen a una tipología de la evaluación del aprendizaje.

En el esquema de la figura 1, se representa la clasificación de la evaluación del aprendizaje en función de dimensiones tales como la funcionalidad u objetivo de la misma, la temporalidad en la cual se sitúa el proceso, el normotipo o tipos de referencias para la interpretación de los resultados de la evaluación; y finalmente la dimensión de los agentes, es decir quiénes van a emitir los juicios de valor.

ESQUEMA 2. TIPOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. ⁵



Normotipo: Se refiere a la clasificación de los tipos de referencias o criterios que subyacen a las interpretaciones, en términos de si tales referencias o criterios son externos o internos al propio estudiante o persona sujeta a evaluación.

- **Ideográfica:** La cual permite determinar los progresos que ha realizado cada alumno con respecto a su propia ejecución, en otros cursos o momentos de un curso y comparar con ellos las nuevas adquisiciones.

Funcionalidad: Esta evaluación sirve para conocer qué conocimientos previos traen nuestros estudiantes, ya sea adquiridos en su vida fuera del aula como producto de los cursos anteriores.

- **Diagnóstica:** Se realiza al principio de un curso o actividad académica con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento, habilidad o actitud del educando.¹⁰ Un ejemplo de este tipo de evaluación es el Examen Diagnóstico de Ingreso en las licenciaturas de la Universidad Nacional.¹¹
- **Sumativa:** Es aquella compuesta por la suma de valoraciones efectuadas durante un curso, para determinar, al final del mismo, el grado con que los objetivos de la enseñanza se alcanzaron y así otorgar calificaciones. Como los exámenes de fin de curso, los exámenes de certificación de profesionistas, el examen profesional de fin de carrera. Estos exámenes son eventos de alta trascendencia para la vida del estudiante, quien en ocasiones los percibe como obstáculos a sortear para alcanzar un objetivo, en lugar de oportunidades para identificar su estado real de aprendizaje. Un tipo de exámenes sumativos que merece atención especial, son los llamados “exámenes de altas consecuencias o de alto impacto” que han generado una intensa controversia en las últimas décadas.
- **Formativa:** Es utilizada para monitorear el progreso del aprendizaje y proporcionar realimentación al estudiante sobre sus logros, deficiencias y oportunidades de mejora.¹⁰ Es un proceso mediante el cual se recaba información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, que los maestros

pueden usar para tomar decisiones sobre cómo enseñan y los alumnos para mejorar su propio desempeño, convirtiéndose en una fuente de motivación para ellos. Esta evaluación idealmente debería ocurrir a lo largo de todo el proceso educativo del estudiante. Puede ser formal si está oficialmente programada y es esperada en determinados momentos del proceso, o informal si ocurre de manera espontánea, no programada. Si se reconoce un logro del estudiante para estimularlo y reforzar su conducta se le llama positiva, y si critica de manera explícita algo que se hizo mal o que se puede mejorar se le llama negativa. La evaluación formativa tiene un poderoso componente educativo, ya que durante las actividades del día a día permite identificar aquellas que se hacen bien, así como aquellas que tienen alguna deficiencia, para detectarlas a tiempo y corregirlas.¹¹

Temporalidad: Se enfoca en el momento en lugar del propósito como en la evaluación funcional.

- **Inicial:** Es aquella que se aplica al inicio de un proceso de aprendizaje, curso o programa. Busca obtener evidencias concretas respecto del punto de partida de un conjunto de estudiantes en relación a los resultados de aprendizaje que espera desarrollar un curso, considerándolos tanto de manera individual como grupal. Puede considerarse como una “fotografía” tomada al comienzo de un proceso, que luego se puede contrastar con la obtenida al final del mismo y comparar los logros y avances.

- **Proceso o procesual:** Es aquella que se aplica a lo largo de un curso o actividad, considerando diversos momentos para obtener una mirada más global de los logros paulatinos y con el objetivo de poder introducir modificaciones y mejoras, así como ponderar también la sistematicidad, compromiso y dedicación de cada estudiante con su proceso de aprendizaje. Siguiendo con la metáfora de la “fotografía”, podríamos decir que la evaluación de proceso vendría a ser un “vídeo” que muestra el trayecto y diversos momentos del proceso educativo y no sólo su punto de inicio o final. No implica necesariamente la aplicación de una “prueba” o “examen”, ya que puede evaluarse a través de múltiples modalidades (disertación, informe de investigación, ensayo, entre otros).
- **Final:** Da lugar a la revisión y análisis de los resultados de manera que, permitan tomar decisiones fundamentadas en la evidencia recogida y registrada en ella.⁵

Agentes: Caracterizada por el desarrollo de la autocrítica, la cual se divide en: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

- **Autoevaluación:** Se produce cuando una persona, grupo o institución se evalúa a sí mismo y en el caso de los estudiantes, cuando son capaces de valorar, a partir de la reflexión, su labor y la satisfacción que le produce, desarrollando su capacidad de autocrítica, autoestima y el autoreconocimiento de sus cualidades preparándolos al respecto y especificando los aspectos a evaluar.

- **Coevaluación:** Es la evaluación entre pares o iguales, donde los roles se intercambian entre evaluadores y evaluados alternativamente. Es la que ejercen entre sí los alumnos, donde uno evalúa a todos y todos evalúan a uno, por lo que todos son sujeto y objeto de evaluación, haciendo a los alumnos ser conscientes de los propios logros y de los aprendizajes.
- **Heteroevaluación:** Es una evaluación externa, que se materializa cuando cada persona, en correspondencia con su patrón de resultados, evalúa a otro(s); aunque para efectos de esta investigación, se considera como la evaluación que realizan los estudiantes sobre la actuación del docente, su trabajo y rendimiento. Se diferencia de la coevaluación porque el evaluado y los evaluadores corresponden a diferentes niveles jerárquicos y por ende no cumplen las mismas funciones.

Tipos de evaluación	Diagnóstica	Formativa	Sumativa
¿Qué evalúa?	Conocimientos Contexto Características del alumno	Conocimientos Programa Método Progreso Dificultades Procesos parciales Actividades de producción	Conocimientos Proceso global Progreso Productos
¿Para qué evaluar?	Detectar ideas y necesidades Orientar Adaptar	Reorientar Regular Facilitar-mediar	Determinar resultados Comprobar necesidades Verificar Acreditar Certificar.
¿Cómo evaluar?	Historial Pruebas Entrevista	Observación Pruebas Autoevaluación Entrevista	Observación Pruebas Autoevaluación Entrevista

CUADRO 1. TIPOS DE EVALUACIÓN FUNCIONAL. ¹⁰

De esta forma, la evaluación busca caracterizar el desempeño de los estudiantes, identificando las fortalezas y las potencialidades de mejora, para propiciar acciones

que incurran en el desarrollo personal y profesional, por lo que debe constituir un proceso continuo, sistemático y basado en evidencias. El Proceso concebido consta de cinco etapas, con varias actividades:

Etapa I: Preparación.

Etapa II: Evaluación del comportamiento.

Etapa III: Caracterización.

Etapa IV: Confección de los planes.

Etapa V: Socialización de los resultados.¹²

Tiempo después surgió como contraste con las evaluaciones anteriores, la evaluación auténtica en reacción ante una tradición pedagógica muy extendida en la que el alumno se limita a escuchar, repetir, copiar y memorizar; una tradición en la que la evaluación es, ante todo, sumativa, y responde a criterios de uniformización que persiguen clasificar a los alumnos en función de los resultados obtenidos y mediante exámenes basados en la repetición de contenidos transmitidos durante las clases.

Entre la amplia variedad de enfoques vinculados a la evaluación auténtica destacan: la evaluación alternativa, performance assessment, la evaluación basada en problemas y la evaluación formativa (aunque algunas de ellas presentan características diferenciales a la evaluación auténtica).

Este nuevo enfoque de evaluación supone una coherencia entre los objetivos de aprendizaje y los objetivos de evaluación, además de la utilización de una retroalimentación (feedback) constructiva que informa sobre el modo en que

progresan los alumnos. Del mismo modo, considera el aprendizaje del estudiante como un proceso complejo y multidimensional que es necesario valorar de diferentes formas. Por lo tanto, una evaluación auténtica busca evaluar lo que se hace, identificando el vínculo de coherencia entre lo conceptual y lo procedimental; y, sobre todo, conduce a establecer el deseado vínculo de coherencia entre la enseñanza y la evaluación en distintos contextos de aplicación.

Asimismo, implica una autoevaluación por parte del alumno, teniendo en cuenta que la meta es la promoción explícita de sus capacidades de autorregulación y reflexión sobre su propio aprendizaje. En este sentido, la participación en actividades auténticas debe favorecer el desarrollo de competencias de autorregulación hacia la planificación y su evolución en la efectividad para la consecución de los objetivos, siendo una evaluación de proceso y también formativa, en la que tienen lugar los procesos de evaluación, coevaluación y autoevaluación.

Destaca la importancia de la aplicación de una habilidad en el contexto de una situación de la vida real, teniendo en consideración que con ello no solo se refiere a saber hacer algo fuera de la escuela (en la calle), sino que más bien se refiere a mostrar un desempeño significativo en situaciones y escenarios que permitan capturar la riqueza de lo que los alumnos han logrado comprender, solucionar o intervenir en relación con asuntos de verdadera pertinencia y trascendencia, tanto a nivel personal como también social.

Algunos de los principios fundamentales para el diseño de estas evaluaciones auténticas serían los siguientes:

- Explorar los aprendizajes que requieren habilidades cognitivas y acciones complejas, no el simple recuerdo de información o la ejercitación rutinaria.
- Seleccionar o desarrollar tareas auténticas que representen tanto el contenido como las habilidades centrales –en términos de los aprendizajes más importantes– y, de esta manera, conjugar la enseñanza con la evaluación.
- Proporcionar a los alumnos los apoyos necesarios para que comprendan y realicen la actividad, así como para entender las expectativas existentes en función del nivel de logro esperado.
- Comunicar con claridad las expectativas de ejecución en términos de criterios consensuados con el grupo, mediante los cuales se juzgará dicha ejecución, al tiempo que se deben generar las condiciones y mecanismos necesarios que permitan registrar el avance de los alumnos.
- Incluir espacios de reflexión en torno a los aprendizajes logrados, a la enseñanza que los permitió y a los mecanismos de evaluación que se emplearon, recuperando posteriormente dichas reflexiones como elementos de realimentación y propuestas para la mejora.

Para que la evaluación auténtica sea realmente efectiva se requiere que estos principios se adapten a los alumnos, al igual que sucede con el tipo y nivel de trabajo que estos desarrollen. Del mismo modo, los alumnos deben conocer previamente y en detalle cuáles serán los criterios de evaluación que apliquemos. Por lo tanto, la evaluación auténtica se reduce a la siguiente analogía: los estudiantes que realizan

tareas académicas tienen que saber cómo se va a juzgar su propio trabajo, de la misma manera en que los clavadistas y los gimnastas que compiten en las olimpiadas saben cómo se va a juzgar su ejecución.⁹

Proceso de la evaluación

Un proceso se ha entendido como un conjunto de etapas que se cumplen al ejecutar una determinada actividad, los pasos sucesivos que hay que dar para alcanzar un fin o una meta, o el trayecto sistematizado que se recorre para llegar a un determinado lugar; en este orden de ideas, se establece “como una serie de etapas sucesivas entre dos puntos extremos”, o también como una “serie de pasos y de cambios que se dan para alcanzar un horizonte”, también el Diccionario Enciclopédico lo define como “un conjunto de fases sucesivas de un fenómeno”, en este sentido, muchos actos, hechos, fenómenos, actividades, situados dentro del campo de las ciencias sociales o de las ciencias naturales se pueden considerar como procesos; son ejemplos, escribir un determinado texto, resolver una operación aritmética, resolver un problema en la pizarra, transformar materia prima en elaborada en la industria, tallar una artesanía, hacer pan, el desarrollo cultural de un pueblo, hacer un determinado plato alimentario, adaptación de una persona a un ambiente determinado, en fin, la mayoría de las actividades que realiza el ser humano las podemos clasificar como procesos.¹³

Ahora bien, la aplicación de pruebas tradicionales no es suficiente, pues se requieren otras estrategias (demostraciones, ejecución, simulación por computadora, portafolios), se necesita diseñar situaciones en las que el alumno muestre el uso que hace del conocimiento; situaciones que permitan considerar

aspectos como el esfuerzo, el desempeño, la motivación, el interés, la constancia, etcétera.

En otras palabras, se requiere de una metodología en tres etapas:

1. Planeación. En esta etapa se define el propósito de la evaluación, los resultados de aprendizaje, el nivel de desempeño y los criterios. Con base en lo anterior, se diseñan las situaciones de aprendizaje, en las que se consideran las actividades, estrategias, técnicas, instrumentos, recursos, tiempos y espacios.
2. Obtención y análisis de la información. En esta segunda etapa, durante el desarrollo de actividades, se aplican las técnicas e instrumentos para hacer acopio de información, la cual se analiza e interpreta.
3. Elaboración de juicios y toma de decisiones. En la etapa final, se formulan los juicios de valor fundamentados en el análisis e interpretación de los datos y observaciones. Con base en los juicios, se procede a decidir las modificaciones pertinentes, la reorientación o no del curso; además se informan los resultados y las decisiones adoptadas.

Dicha metodología implica llevar a cabo las acciones siguientes:

1. Identificar la competencia a evaluar.
2. Determinar el proceso de evaluación. Considerar los tipos de evaluación.
3. Establecer los criterios.

4. Especificar las evidencias.

5. Determinarlas en función del aspecto esencial de la competencia y de los saberes (conocer, ser y hacer). De esta manera, se estimará si son por:

- Conocimiento. Propias para mostrar contenidos conceptuales, declarativos y factuales (pruebas objetivas).
- Producto. Adecuadas para manifestar el aprendizaje a través un objeto (reporte, informe, ensayo, oficio, cartel, maqueta, invento).
- Desempeño. Idóneas para desplegar la actuación de los estudiantes en las actividades que requieren mostrar habilidades, actitudes y conocimientos (debates, exposiciones, simulaciones, participaciones).
- Actitud. Muestran comportamientos adoptados durante el proceso (disposición para escuchar, colaborar, participar; responsabilidad y compromiso en las tareas encomendadas, tolerancia, capacidad de ayuda).

6. Puntualizar los indicadores.

7. Fijar ponderaciones y puntaje. Asignar un valor cuantitativo (0 a 100%) a los criterios e indicadores de acuerdo con el grado en el que contribuye a valorar la competencia.

8. Organización, análisis e interpretación de la información.

9. Realimentación. Considerar junto con el alumno las acciones de mejora (modificaciones a las estrategias, actividades, tiempos, espacios, recursos, formas de trabajo).¹⁴

Técnicas e instrumentos de la evaluación

Los instrumentos de evaluación son las herramientas que tanto el profesorado como el alumnado utilizan para plasmar de manera organizada la información recogida mediante una determinada técnica de evaluación. Como ya hemos señalado, todas y cada una de las técnicas anteriormente indicadas sirven para recoger información acerca del medio que se pretende evaluar; pero esa información debe registrarse de manera sistemática y precisa para que la evaluación sea un proceso riguroso.¹⁵

Técnicas	Instrumentos	Aprendizajes que pueden evaluarse		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Observación	Guía de observación	X	x	X
	Registro anecdótico	X	x	X
	Diario de clase	X	x	X
	Diario de trabajo	X	x	X
	Escala de actitudes			X
Desempeño de los alumnos	Preguntas sobre el procedimiento	X	x	
	Cuadernos de los alumnos	X	x	X
	Organizadores gráficos	X	x	
Análisis del desempeño	Portafolio	X	x	
	Rúbrica	X	x	X
	Lista de cotejo	X	x	X
Interrogatorio	Tipos textuales: debate y ensayo	X	x	X
	Tipos orales y escritos: pruebas escritas	X	x	

CUADRO 2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.¹⁶

Técnicas de observación

Permiten evaluar los procesos de aprendizaje en el momento que se producen; con estas técnicas, los docentes pueden advertir los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que poseen los alumnos y cómo los utilizan en una situación determinada. Existen dos formas de observación: la sistemática y la asistemática. En la primera, el observador define previamente los propósitos a observar; por ejemplo, decide que observará a un alumno para conocer las estrategias que utiliza o las respuestas que da ante una situación determinada. La observación sistemática se vale de dos instrumentos de evaluación de mayor utilidad: la guía de observación y el registro anecdótico.

La observación asistemática, en cambio, consiste en que el observador registra la mayor cantidad de información posible de una situación de aprendizaje, sin focalizar algún aspecto en particular; por ejemplo, se registra todo lo que sucedió durante la clase o en alguna situación didáctica. Posteriormente, para sistematizar la información, se recuperan los hallazgos y se analizan con base en las similitudes, diferencias y correlaciones que puedan existir. En cualquier tipo de observación que se decida realizar, es fundamental cuidar que el registro sea lo más objetivo posible, ya que permitirá analizar la información sin ningún sesgo y, de esta manera, continuar o replantear la estrategia de aprendizaje.

Guía de observación

Se basa en una lista de indicadores que pueden redactarse ya sea como afirmaciones o bien como preguntas, que orientan el trabajo de observación dentro del aula, señalando los aspectos que son relevantes al observar y permite:

- Centrar la atención en aspectos específicos que resulten relevantes para la evaluación del docente.
- Promover la objetividad, ya que permite observar diferentes aspectos de la dinámica al interior del aula.
- Observar diferentes aspectos y analizar las interacciones del grupo con los contenidos, los materiales y el docente.
- Incluir indicadores que permitan detectar avances e interferencias en el aprendizaje de los alumnos.

Procedimiento

Requiere definir los siguientes aspectos:

- Propósito(s): lo que se pretende observar.
- Duración: tiempo destinado a la observación (actividad, clase, semana, secuencia, bimestre, ciclo escolar); puede ser parcial, es decir, centrarse en determinados momentos.
- Aspectos a observar: redacción de indicadores que consideren la realización de las tareas, la ejecución de las actividades, las interacciones con los materiales y recursos didácticos, la actitud ante las modalidades de trabajo

propuestas, las relaciones entre alumnos, y la relación alumnos-docente, entre otros.

Registro anecdótico

Es un informe que describe hechos, sucesos o situaciones concretas que se consideran importantes para el alumno o el grupo, y da cuenta de sus comportamientos, actitudes, intereses o procedimientos. Para que resulte útil, es necesario que el observador registre hechos significativos de un alumno, de algunos alumnos o del grupo.

Finalidad

El registro anecdótico se recomienda para identificar las características de un alumno, algunos alumnos o del grupo, con la finalidad de hacer un seguimiento sistemático para obtener datos útiles y así evaluar determinada situación.

Procedimiento

El registro anecdótico se compone de siete elementos básicos:

- Fecha: día que se realiza.
- Hora: es necesario registrarla para poder ubicar en qué momento de la clase sucedió la acción. Nombre del alumno, alumnos o grupo.
- Actividad evaluada: anotar específicamente qué aspecto o actividad están sujetos a evaluación.

- Contexto de la observación: lugar y ambiente en que se desarrolla la situación.
- Descripción de lo observado: a modo de relatoría, sin juicios ni opiniones personales.
- Interpretación de lo observado: lectura, análisis e interpretación que el docente hace de la situación; incluye por qué se considera relevante.

Diario de clase

Es un registro individual donde cada alumno plasma su experiencia personal en las diferentes actividades que ha realizado, ya sea durante una secuencia de aprendizaje, un bloque o un ciclo escolar. Se utiliza para expresar comentarios, opiniones, dudas y sugerencias relacionados con las actividades realizadas.

Finalidad

El diario de clase permite:

- Promover la autoevaluación.
- Privilegiar el registro libre y contextualizado de las observaciones.
- Servir de insumo para verificar el nivel de logro de los aprendizajes.

Procedimiento

- Definir la periodicidad del diario; es decir, por cuánto tiempo va a realizarse y con qué propósito.

- Seleccionar qué se incluirá en el diario, cómo y para qué.
- Realizar un seguimiento de los diarios de los alumnos.
- Propiciar la reflexión entre pares y docente-alumno acerca del contenido del diario.

Diario de trabajo

Es elaborado por el docente para recopilar información, en el cual se registra una narración breve de la jornada y de los hechos o las circunstancias escolares que hayan influido en el desarrollo del trabajo. Se trata de registrar aquellos datos que permitan reconstruir mentalmente la práctica y reflexionar sobre ella en torno a aspectos como: a) la actividad planteada, su organización y desarrollo; b) sucesos sorprendentes o preocupantes; c) reacciones y opiniones de los niños respecto a las actividades realizadas y de su propio aprendizaje; es decir, si las formas de trabajo utilizadas hicieron que los niños se interesaran en las actividades, que se involucraran todos.

Escala de actitudes

Las escalas son instrumentos usados en la técnica de observación. Dichos instrumentos contienen un conjunto de características que van a ser evaluadas mediante algún tipo de escala para indicar el grado en que cada una de ellas está presente. Este tipo de instrumento, al igual que otras herramientas de evaluación, debe ser construido de acuerdo con las conductas a ser evaluadas y debe usarse cuando hay suficiente oportunidad de realizar la observación que se desea.

Según la forma en que se anotan los datos, las escalas se clasifican en: numéricas, gráficas o descriptivas.

a) Escalas numéricas. Se valoran los objetivos o indicadores mediante una serie ordenada de números.

b) Escalas gráficas. Se valoran los objetivos o indicadores dentro de un continuo, marcado con aspas, puntos o descripciones concisas, que permite, posteriormente, elaborar un gráfico uniendo los puntos señalados al valorar cada ítem.

c) Escalas descriptivas. Se valoran, mediante un conjunto de expresiones verbales, el grado de consecución de un objetivo o la valoración de un indicador determinado. Se trata de un instrumento válido para evaluar los procesos y registrar de modo continuo la evolución que se va produciendo en el alumnado, teniendo como referencia los objetivos que debe alcanzar.¹²

Finalidad

Es una lista de enunciados o frases seleccionadas para medir una actitud personal (disposición positiva, negativa o neutral), ante otras personas, objetos o situaciones.

Procedimiento

- Determinar la actitud a evaluar y definirla.
- Elaborar enunciados que indiquen diversos aspectos de la actitud en sentido positivo, negativo e intermedio.

- Los enunciados deben facilitar respuestas relacionadas con la actitud medida.
- Utilizar criterios de la escala tipo Likert: (TA) Totalmente de acuerdo; (PA) Parcialmente de acuerdo; (NA/ ND) Ni de acuerdo/Ni en desacuerdo; (PD) Parcialmente en desacuerdo, y (TD) Totalmente en desacuerdo.
- Distribuir los enunciados en forma aleatoria.

Técnicas de desempeño

Son aquellas que requieren que el alumno responda o realice una tarea que demuestre su aprendizaje de una determinada situación. Involucran la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores puestos en juego para el logro de los aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias. Entre los instrumentos de evaluación de las técnicas de desempeño, se encuentran las preguntas sobre el procedimiento, los cuadernos del alumno, los textos escritos y los organizadores gráficos, entre otros.

Finalidad

Con las preguntas se busca:

- Promover la reflexión de los pasos para resolver una situación o realizar algo.
- Fomentar la autoobservación y el análisis del proceso.
- Favorecer la búsqueda de soluciones distintas para un mismo problema.
- Promover la verificación personal de lo aprendido.

- Ser aplicable a otras situaciones

Procedimiento

- Determinar el tema que van a trabajar los alumnos.
- Establecer la intención de las preguntas al redactarlas; es decir, definir si a través de ellas buscamos saber aspectos específicos del proceso, favorecer el razonamiento o la reflexión, conocer las estrategias utilizadas por los alumnos, comprobar hipótesis, motivar la generalización y proponer situaciones hipotéticas, entre otros.
- Ordenar las preguntas graduando su dificultad.
- Determinar qué instrumento permitirá la evaluación: lista de cotejo o escala de valoración (rúbrica).

Cuadernos de los alumnos

Al ser instrumentos de evaluación permiten hacer un seguimiento del desempeño de los alumnos y de los docentes. También son un medio de comunicación entre la familia y la escuela. Los cuadernos de los alumnos pueden usarse para elaborar diferentes producciones con fines evaluativos, pero es necesario identificar el aprendizaje esperado que se pretende evaluar y los criterios para hacerlo. En ese sentido, es recomendable incluir ejercicios que permitan evaluar el aprendizaje de los alumnos.

Organizadores gráficos

Son representaciones visuales que comunican estructuras lógicas de contenidos. Los organizadores gráficos pueden utilizarse en cualquier momento del proceso de enseñanza, pero son recomendables como instrumentos de evaluación al concluir el proceso, porque permiten que los alumnos expresen y representen sus conocimientos sobre conceptos y las relaciones existentes entre ellos (Díaz Barriga, 2004).

Finalidad

Entre los organizadores gráficos más usados están los cuadros sinópticos, los mapas conceptuales, los cuadros de doble entrada, los diagramas de árbol y las redes semánticas.

Los organizadores gráficos, como instrumentos de evaluación, permiten identificar los aspectos de determinado contenido que los alumnos consideran relevantes y la forma en que los ordenan o relacionan.

Procedimiento

- Definir el tipo de organizador y el propósito del mismo.
- Seleccionar los conceptos involucrados.
- La primera vez, es recomendable diseñar un modelo de manera conjunta con los alumnos, para que sirva como referencia.

- Comunicar criterios de evaluación de acuerdo con las características del organizador; por ejemplo, la jerarquización de los conceptos y el uso de conectores, llaves, líneas y flechas que correspondan.

1. Cuadros sinópticos

Sirven para organizar la información de manera jerárquica estableciendo relaciones de inclusión entre las ideas; asimismo, se utilizan llaves para separar las relaciones. Los cuadros sinópticos son una alternativa de los mapas

2. Mapas conceptuales

Son estructuras jerarquizadas conceptuales; sin embargo, carecen de algunos elementos, como las palabras de enlace, por diferentes niveles de generalidad o inclusividad conceptual. En un mapa conceptual, los conceptos se representan por óvalos llamados nodos, y las palabras de enlace se expresan en etiquetas adjuntas a las líneas o flechas que relacionan los conceptos (Díaz Barriga, 2004: 191).

Técnicas para el análisis del desempeño

Portafolio

Es un concentrado de evidencias estructuradas que permiten obtener información valiosa del desempeño de los alumnos. También es una herramienta muy útil para la evaluación formativa; además de que facilita la evaluación realizada por el docente, y al contener evidencias relevantes del proceso de aprendizaje de los alumnos, promueve la auto y la coevaluación.

El portafolio debe integrarse por un conjunto de trabajos y producciones (escritas, gráficas, cartográficas o digitales) realizados de manera individual o colectiva, que constituyen evidencias relevantes del logro de los aprendizajes esperados de los alumnos, de sus avances y de la aplicación de los conceptos, las habilidades y las actitudes.

La observación, la revisión y el análisis de las producciones permiten al docente contar con evidencias objetivas, no sólo del producto final, sino del proceso que los alumnos siguieron para su realización.

La integración del portafolio debe considerar las siguientes fases:

Fase 1 Recolección de evidencias

Fase 2 Selección de las mismas

Fase 3 Su análisis

Fase 4 Integración del portafolio

Finalidad

El uso del portafolio como instrumento de evaluación debe:

- Ser un reflejo del proceso de aprendizaje.
- Identificar cuestiones clave para ayudar a los alumnos a reflexionar acerca del punto de partida, los avances que se obtuvieron y las interferencias persistentes a lo largo del proceso.
- Favorecer la reflexión en torno al propio aprendizaje.

- Promover la auto y la coevaluación.

Procedimiento

- Establecer el propósito del portafolio: para qué asignaturas y periodos se utilizará; cuál es la tarea de los alumnos; qué trabajos se incluirán y por qué; y cómo se organizará.
- Definir los criterios para valorar los trabajos cuidando la congruencia con los aprendizajes esperados.
- Establecer momentos de trabajo y reflexión sobre las evidencias del portafolio.
- Establecer periodos de análisis de las evidencias del portafolio por parte del docente.
- Promover la presentación del portafolio en la escuela.

Rúbrica

Finalidad

La rúbrica es un instrumento de evaluación con base en una serie de indicadores que permiten ubicar el grado de desarrollo de los conocimientos, las habilidades y actitudes o los valores, en una escala determinada.

El diseño de la rúbrica debe considerar una escala de valor descriptiva, numérica o alfabética, relacionada con el nivel de logro alcanzado. Generalmente, se presenta

en una tabla que, en el eje vertical, incluye los aspectos a evaluar y, en el horizontal, los rangos de valoración.

Procedimiento

- Redactar los indicadores con base en los aprendizajes esperados.
- Establecer los grados máximo, intermedio y mínimo de logros de cada indicador para la primera variante.
- Redactarlos de forma clara.
- Proponer una escala de valor fácil de comprender y utilizar.

Listas de cotejo

Es una lista de palabras, frases u oraciones que señalan con precisión las tareas, las acciones, los procesos y las actitudes que se desean evaluar.

La lista de cotejo generalmente se organiza en una tabla que sólo considera los aspectos que se relacionan con las partes relevantes del proceso, y los ordena según la secuencia de realización.

Técnicas de interrogatorio

Tipos textuales orales y escritos

Los tipos textuales orales o escritos son instrumentos útiles para valorar la comprensión, apropiación, interpretación, explicación y formulación de argumentos de los diferentes contenidos de las distintas asignaturas.

Procedimiento

Para facilitar esta tarea a los alumnos, los docentes requieren:

- Determinar el tipo de texto.
- Verificar que se conozcan sus características (forma y contenido).
- Seleccionar el tema.
- Definir el propósito.
- Identificar al destinatario.
- Delimitar la extensión o el tiempo de intervención.

1. Debate

El debate es una discusión estructurada acerca de un tema determinado, con el propósito de presentar posturas a favor y en contra, argumentar y, finalmente, elaborar conclusiones. Este formato oral permite profundizar en un tema, comprender mejor sus causas y consecuencias, formular argumentos, expresarse de forma clara y concisa, respetar lo dicho por los otros y rebatir, siempre con base en evidencias.

La preparación y la ejecución del debate constan de tres fases: antes, durante y después.

- ✓ Antes
 - Definición del tema
 - Definición de la postura y los roles

- Selección y análisis de fuentes
- Resumen
- Preparación
- ✓ Durante
 - Presentación
- Interacción cronometrada de los participantes (argumentación y contraargumentación)
- Conclusiones
- ✓ Después
 - Evaluación

Procedimiento

- Contar con un formato preestablecido donde se especifiquen los roles (moderador y participantes), la duración y el tiempo destinado a cada participación.
- Que exista un clima de confianza y respeto mutuos.
- Sustentar las posturas en argumentos derivados de un trabajo de análisis e investigación.
- Conocer con profundidad el tema para lograr una discusión real.

2. Ensayo

Asimismo, el ensayo es un texto de estructura libre organizado en un inicio (introducción en la que se plantea el tema, así como la importancia o interés de

tratarlo), un desarrollo (exposición de la postura del autor) y un cierre (conclusión personal).

Finalidad

Es una producción escrita cuyo propósito es exponer las ideas del alumno en torno a un tema que se centra en un aspecto concreto. Con frecuencia es un texto breve que se diferencia de otras formas de exposición, como la tesis, la disertación o el tratado.

Procedimiento

- Definir el tema y asumir una postura al respecto.
- Identificar al destinatario.
- Buscar y seleccionar fuentes de información.
- Identificar puntos de vista diferentes.
- Redactar el borrador considerando las características de forma y contenido de la tipología textual.
- Expresar las ideas personales y, al mismo tiempo, apoyar, complementar, enriquecer, contrastar, etcétera, las ideas de otros.
- Corregir.
- Editar.
- Presentar.

3. Pruebas escritas

Las pruebas escritas se construyen a partir de un conjunto de preguntas claras y precisas, que demandan del alumno una respuesta limitada a una elección entre una serie de alternativas, o una respuesta breve. Las preguntas constituyen una muestra representativa de los contenidos a evaluar.

Existen diferentes tipos de preguntas:

- De opción múltiple
- De base común (multirreactivos)
- De ordenamiento
- Verdaderas o falsas
- De correlación
- Para completar ideas
- Abiertas de respuesta única

4. Pruebas de respuesta abierta

Las pruebas de respuesta abierta también son conocidas como pruebas de ensayo o subjetivas. Se construyen a partir de preguntas que dan plena libertad de respuesta al alumno. Permiten evaluar la lógica de sus reflexiones, la capacidad comprensiva y expresiva, el grado de conocimiento del contenido, los procedimientos seguidos en sus análisis y la coherencia de sus conclusiones, entre otros; pueden realizarse de forma oral o escrita.

Para elaborar pruebas de respuesta abierta es necesario seleccionar los aprendizajes esperados a evaluar y los contenidos que se vinculan con cada uno de ellos; así como qué se espera obtener de cada pregunta, es decir, opinión, interpretación, argumento, hipótesis y datos sobre procedimientos, entre otros.

Al formular las preguntas de respuesta abierta, es necesario considerar las siguientes acciones:

- Pedir a los alumnos que, mediante respuestas amplias, organicen, seleccionen y expresen los elementos esenciales de lo aprendido.
- Especificar a los alumnos qué esperamos de ellos: análisis, comentarios y juicios críticos.
- Programar el tiempo de realización en función de la extensión y dificultad de la prueba.
- Establecer los criterios de evaluación y darlos a conocer al grupo.

- Promover la observación y reflexión en torno al propio proceso de aprendizaje, los avances y las interferencias.

Ética y metodología

La recogida de datos no debe violentar el desarrollo de la actividad educativa ni la tranquilidad personal y profesional de los individuos. Debe respetar las peculiaridades y circunstancias específicas de las personas y velar por la confidencialidad de los datos, la imparcialidad de los juicios y la independencia de criterio y actuación, tanto de los profesores como de los alumnos y demás individuos y colectivos. Sin olvidar el derecho de todos ellos a ser escuchados y tenidos en cuenta, no sólo en el momento de ofrecer la información, sino, especialmente, a la hora de su interpretación.¹⁷

Problemáticas de la evaluación de impacto

El proceso para la evaluación de impacto es costoso e implica una inversión importante en tiempo, puesto que los efectos no son evidentes inmediatamente después de finalizar la acción formativa, y en el proceso pueden surgir resistencias que pueden obstaculizar su puesta en práctica.

Hay muchos factores en el entorno de trabajo capaces de afectar, directa o indirectamente, la calidad de los servicios e influir en la capacidad para aplicar los nuevos conocimientos y habilidades adquiridas por los trabajadores.

Muchos formadores sienten frustración después de realizar el diseño y desarrollo de la formación, al descubrir que los trabajadores no aplican los conocimientos

adquiridos al puesto de trabajo como se esperaba. Un factor fundamental es que una vez que la organización esté dispuesta a invertir en formación, se esté seguro de que los participantes tendrán soporte en su trabajo por parte de la misma, en cuanto su entorno laboral, que incluye a superiores inmediatos y compañeros de trabajo. Las organizaciones que entienden la formación como una inversión, consideran fundamental la evaluación de impacto, ya que permite mostrar los resultados que la inversión realizada generó, tanto a nivel cualitativo como económico. A pesar de ello, son muy pocas las organizaciones que llevan a cabo esta evaluación, dadas las dificultades que conlleva. Las dificultades más relevantes son:

- Dificultades de medida.
- Falta de recursos.
- Falta de preparación de los profesionales de la formación continua.
- Existencia de un clima humano contrario a la innovación-evaluación.
- Falta de apoyo de los órganos directivos.¹⁸

Criterios de la evaluación

- Interactiva: “nadie puede tener la autoridad para evaluar sino está dispuesto a compartir la responsabilidad por las consecuencias de la evaluación sino participa en ella, consecuentemente, cuando los profesores ejercen como evaluadores deben estar dispuestos a aprender de los alumnos y no solo limitarse a enseñarles”¹⁹

- Eficiente: que se utilicen los instrumentos y los Didáctica análisis de la forma más adecuada y en el momento oportuno para lograr que sea una evaluación realmente formativa para el docente y por lo tanto lleve a un buen aprendizaje del estudiante.
- Correctiva: en la que se arreglen los errores que se presentan en el camino.
- Efectiva: que tenga la capacidad de lograr lo que se desea.
- Pertinente: que se elabore de acuerdo al contexto y en el momento adecuado.
- Reflexiva: con pensamiento autocrítico. “Formular preguntas que estimulen la inteligencia y que pongan a prueba el conocimiento constituye la esencia del arte de la enseñanza que descansa”.
- Didáctica: que enseñe, deje un aprendizaje.
- Innovadora: que introduzca nuevas filosofías de acuerdo al contexto que se está viviendo.
- Continua: que sea un proceso constante, para actuar inteligentemente en el momento oportuno, que el docente capte sus errores de enseñanza y sepa cuando el sujeto necesita de su orientación para evitar errores definitivos.
- Progresiva: la evaluación formativa al realizarse continuamente aporta y favorece el avance del aprendizaje detectando errores y corrigiéndolas a tiempo.

- Calidad: que se realicen con superioridad y excelencia todos los procesos evaluativos por parte del docente y el estudiante.
- Constructiva: que se construya en todo momento el conocimiento involucrando a los protagonistas de este contexto de la evaluación que son el docente y el estudiante.
- Argumentada científicamente: que esté basada la corrección de los errores en argumentos científicos que estén sustentados en la práctica demostrando alguna teoría.
- Ética: que esté regulada por normas morales regulando la relación entre docente y estudiante, su conducta, practicar los procesos evaluativos con justicia y honestidad.
- Flexibilidad: que permita que los criterios de evaluación sean negociados para así lograr una actitud transigente y comprensiva para la corrección de las falencias presentadas y detectadas por el docente en el proceso de evaluación.²⁰

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La calidad de la educación comienza a ser un factor importante, debido a la relevancia de asegurar la homogeneización de la educación superior, para alcanzar los estándares de formación que los procesos de globalización exigen. En este proceso de homogeneización o estandarización educativa, la evaluación juega un papel primordial, y es que la evaluación, al hacer uso de estándares como elemento de juicio sobre el objeto evaluado, favorece que los sistemas educativos que se

encuentran bajo la dinámica de rendición de cuentas puedan definir si los resultados educativos son suficientes o no respecto a lo esperado. Este tipo de recomendaciones han facilitado la implementación de la evaluación a gran escala con fines de homogeneización de la educación.

México debe trabajar para que sus estudiantes alcancen un nivel similar al de otros países de la OCDE, ya que la evaluación (junto con la autonomía de las escuelas y la rendición de cuentas de las mismas) ayudará a la mejora de la educación, propiciando así que la implementación de políticas sea más efectiva. ²¹

En el año 2009 a través del artículo RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA DE LA FES ZARAGOZA (2002-2008)³, se reveló que la materia de Microbiología General I y II era una de las materias con altos índices de reprobación o un bajo rendimiento académico.

La asignatura de laboratorio de Microbiología General I no cuenta con criterios de evaluación homogéneos para el laboratorio, por lo tanto cada profesor establece estos porcentajes a criterio propio; generando diferencias significativas, por lo que algunos alumnos eran evaluados con criterios extensos y muy rigurosos y otros con criterios poco rigurosos dependiendo del asesor con el que les toque; que conlleva no cumplir con uno de los pilares de la evaluación que es una evaluación justa y equitativa.

Con este proyecto se pretende evaluar el impacto en la calificación final y establecer criterios de calificación homogéneos para todos los profesores que imparten el laboratorio de Microbiología General I.

OBJETIVO

- Determinar el impacto en la calificación final del módulo de Microbiología General al establecer criterios de evaluación homogéneos para el laboratorio.

MATERIAL Y MÉTODO

Recopilación de la información.

1. Se solicitó permiso a la jefatura de la carrera de QFB para la realización del proyecto de tesis.
2. Se solicitó a la jefa de carrera las actas de calificaciones oficiales de la materia de Microbiología General I.
3. Se recabaron las calificaciones de las listas oficiales de los alumnos de la materia de Microbiología General I de la carrera de QFB de la FES Zaragoza del periodo 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2.

Tratamiento de la información.

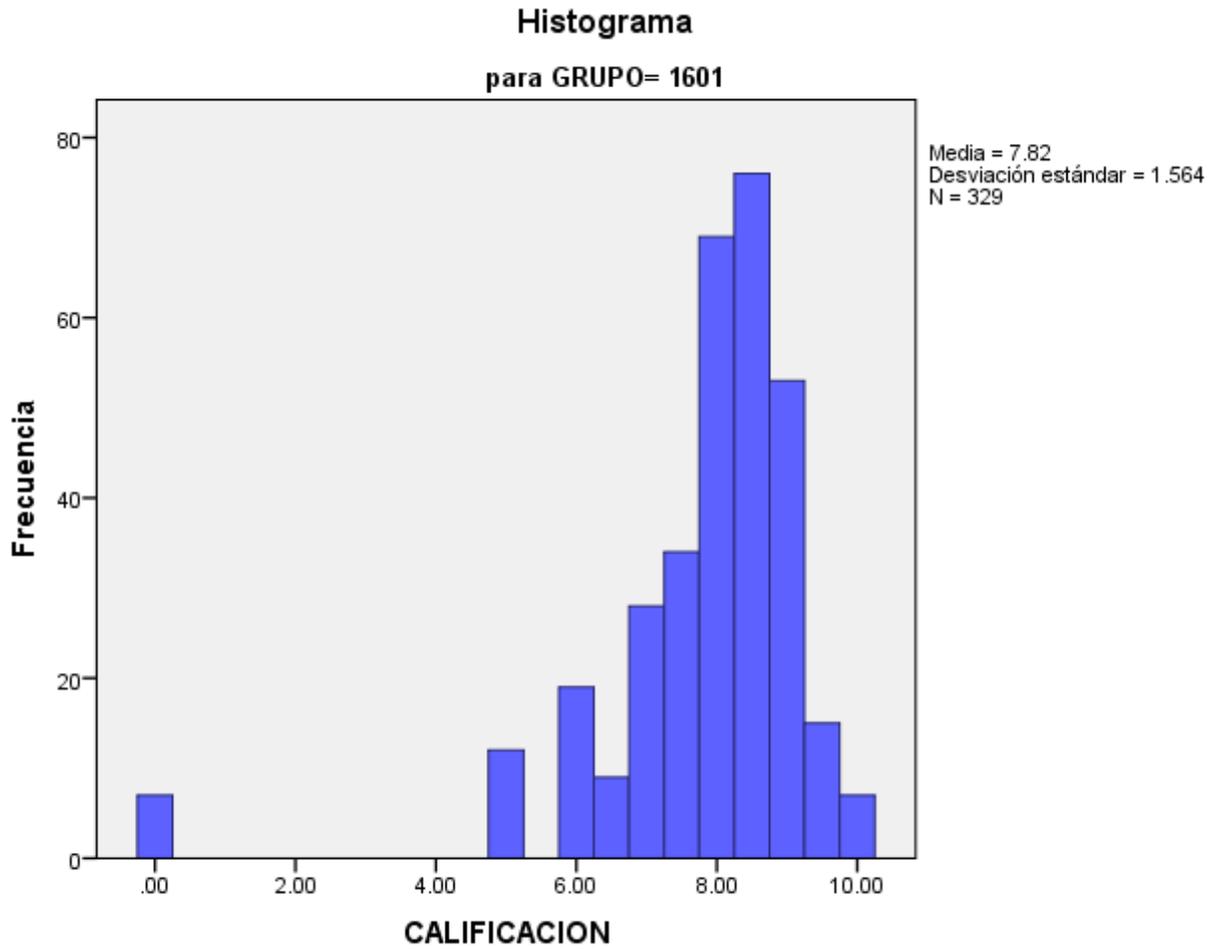
4. Se vació la información en Excel, organizándose por número de cuenta del alumno y la calificación correspondiente tanto de teoría como de laboratorio.
5. Los datos se dividieron con base en el periodo.

Análisis de la información.

6. Los datos tratados se analizaron usando el programa estadístico IBM SPSS Statistics, con el cual se realizó estadística paramétrica: t de Student , ANOVA y pruebas Post- Hoc
7. Se realizaron también diagramas de hoja y tallo, gráficas de barras y de caja y bigote.

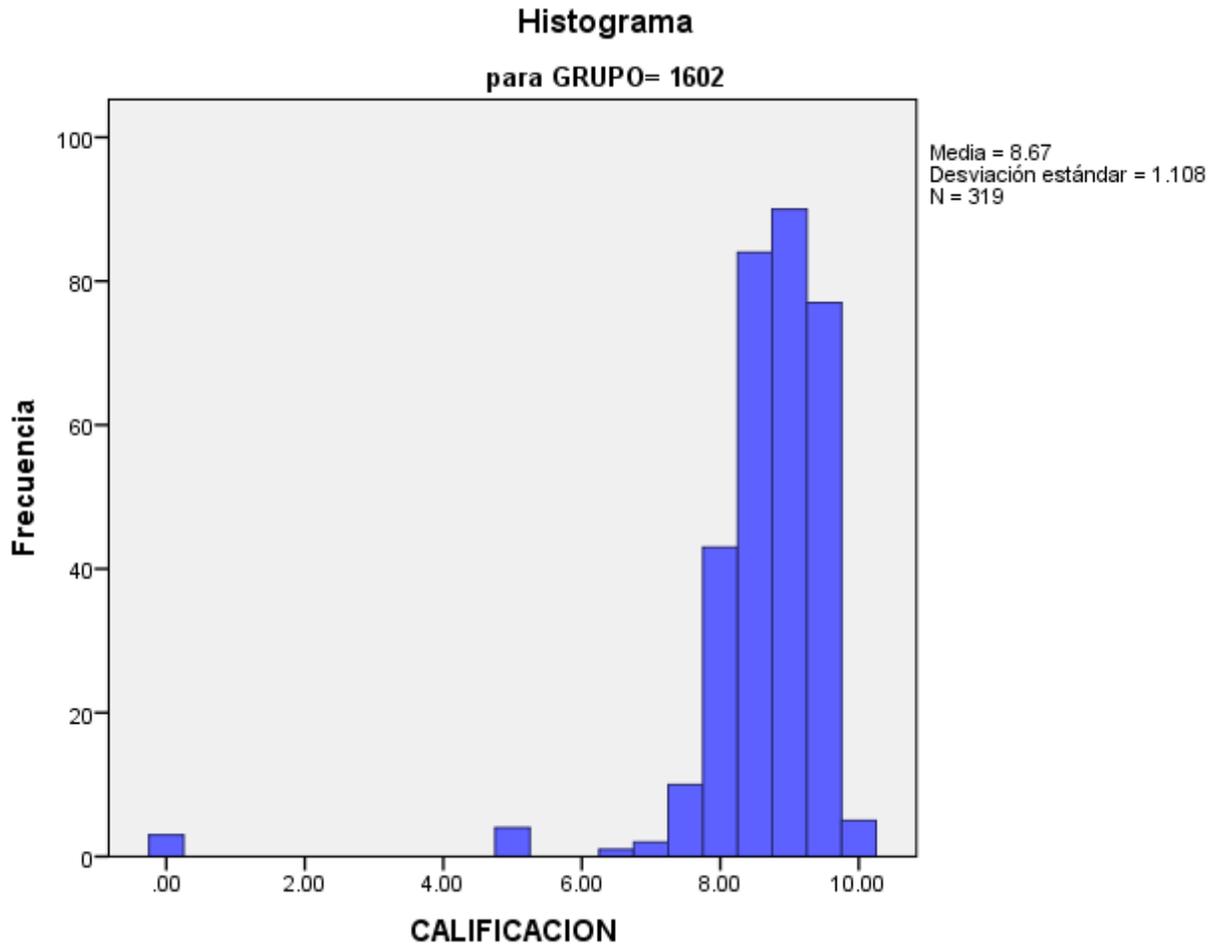
RESULTADOS

Los resultados obtenidos se basan en los diferentes datos estadísticos de cada grupo del periodo 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2. Posteriormente se realizó un estudio de comparación antes y después del periodo 2018, en el cual se establecieron criterios de evaluación mediante el empleo del software IBM SPSS statistics.



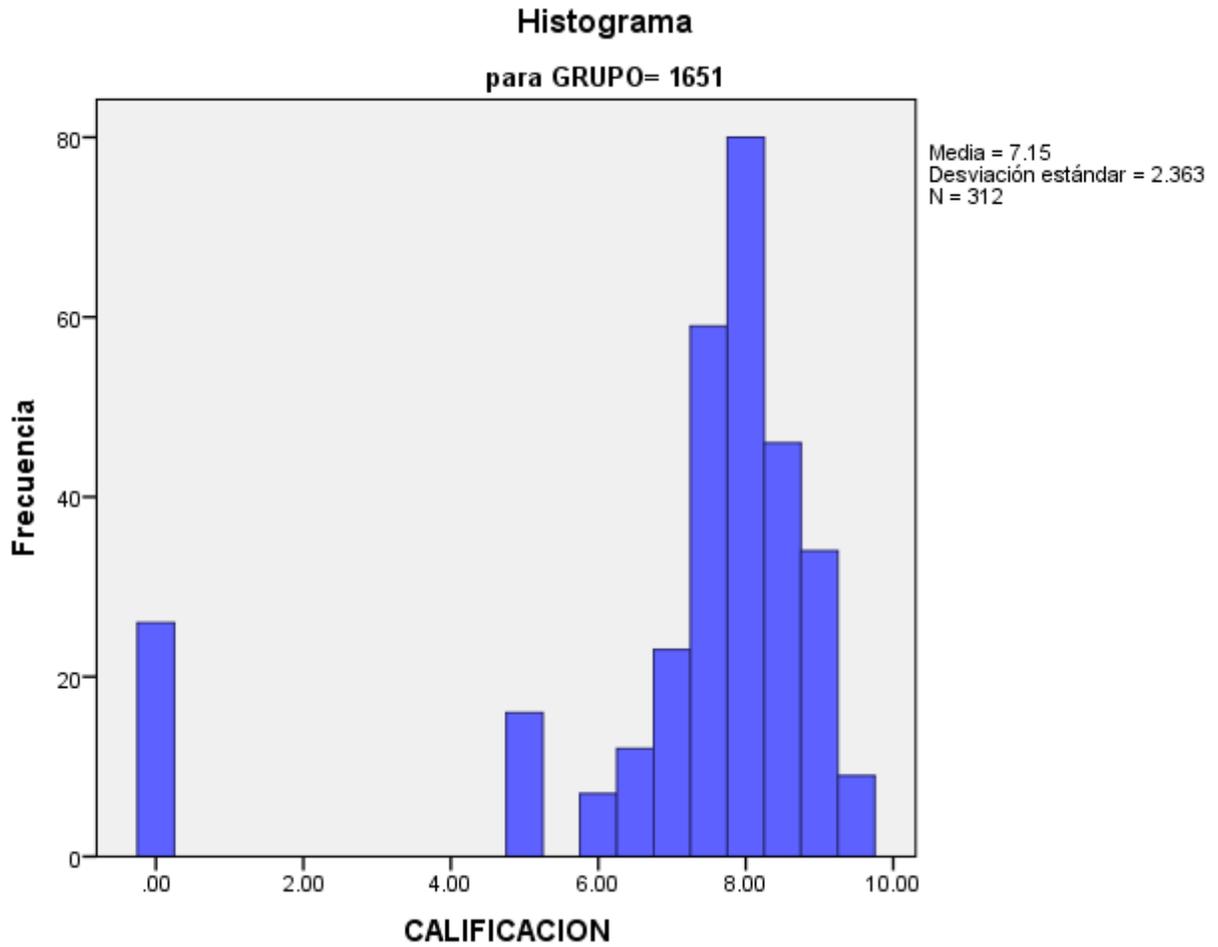
Gráfica 1. Frecuencia de calificaciones del grupo 1601, del periodo 2016-1 al 2019-2.

Se muestra una tendencia de 79 alumnos a una calificación de 8 y una media de 7.82.



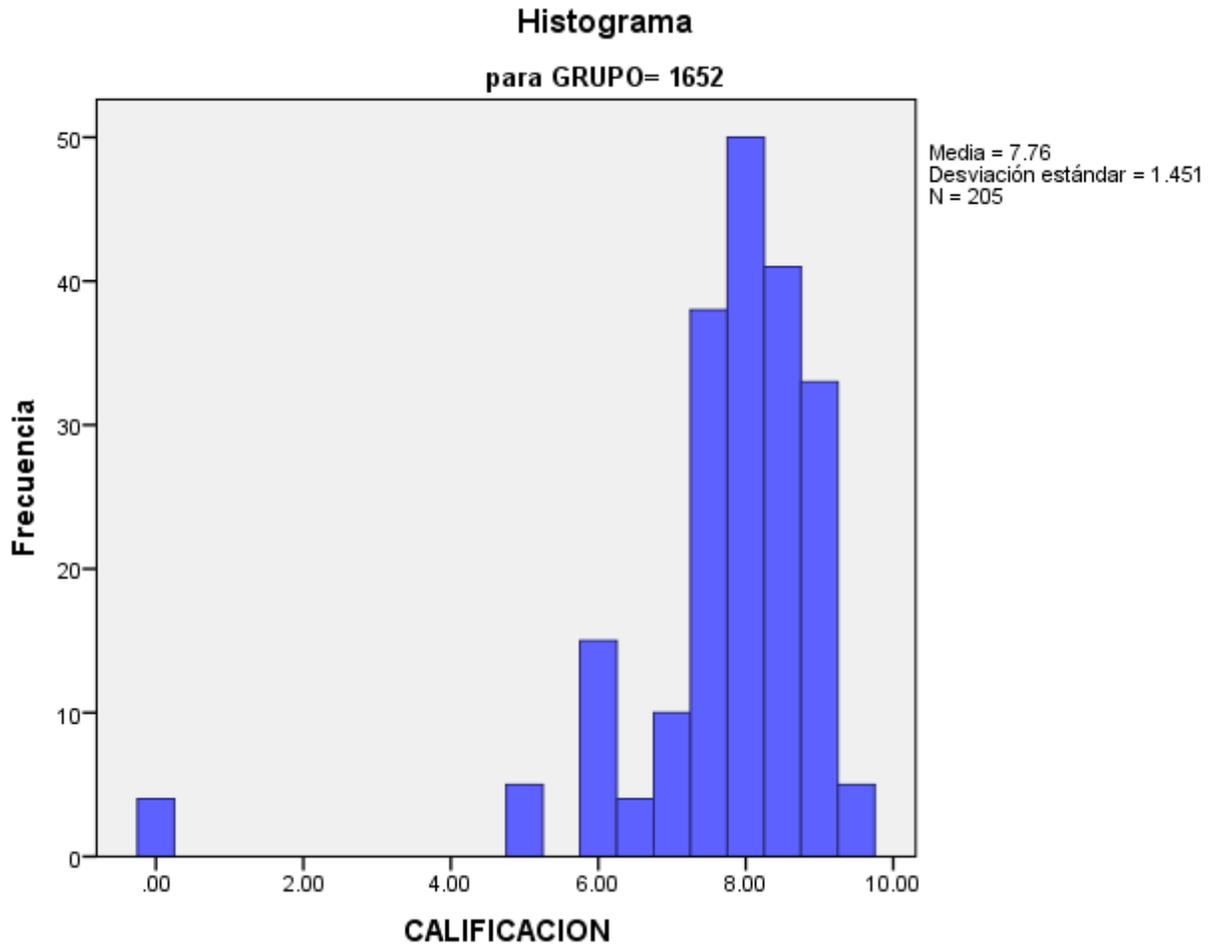
Gráfica 2. Frecuencia de calificaciones del grupo 1602, del periodo 2016-1 al 2019-2.

Se muestra una tendencia de 75 alumnos a una calificación de 9.0 y una media de 8.67.



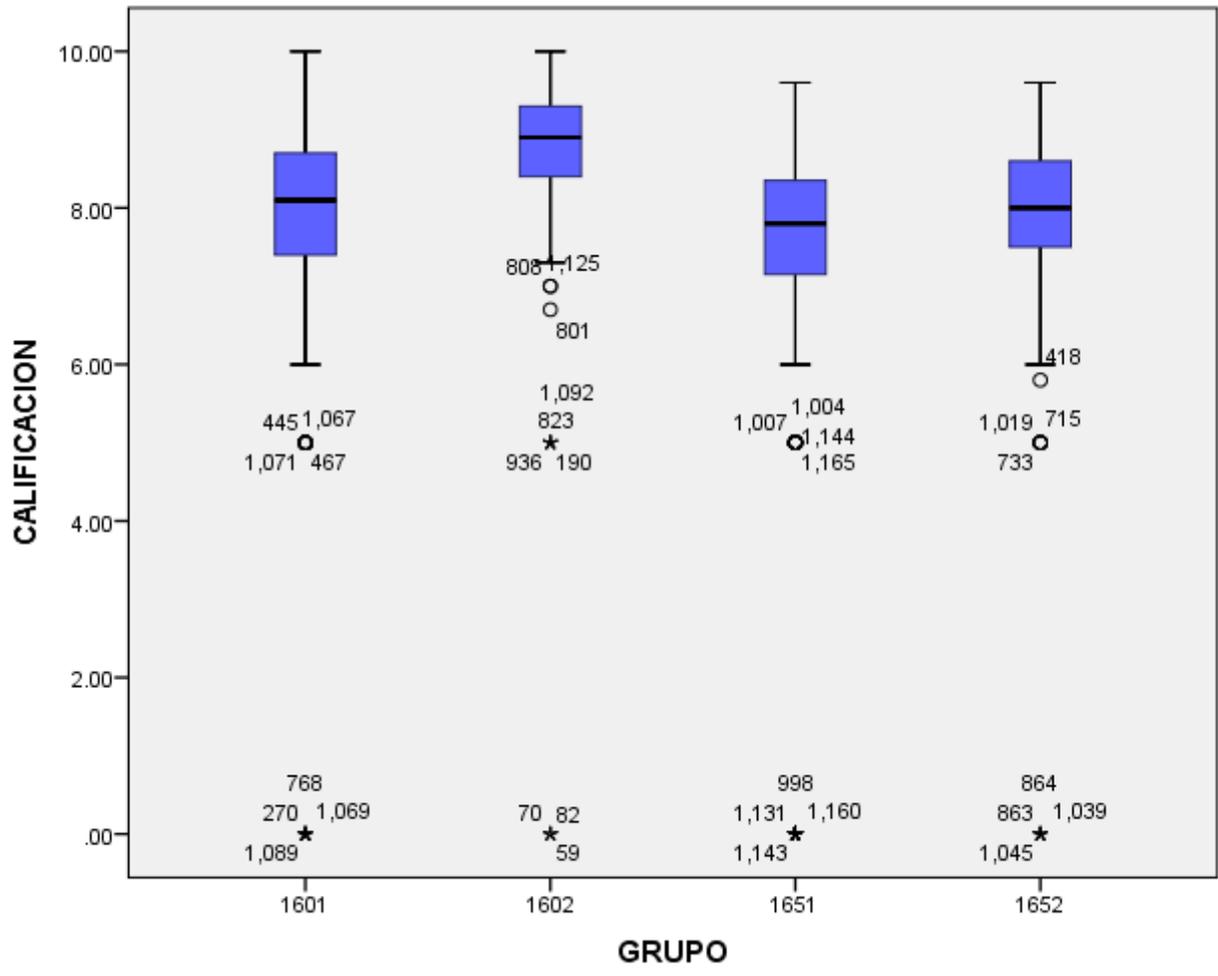
Gráfica 3. Frecuencia de calificaciones del grupo 1651, del periodo 2016-1 al 2019-2.

Se muestra una tendencia de 85 alumnos a una calificación de 8.0 y 8.4 y una media de 7.15.



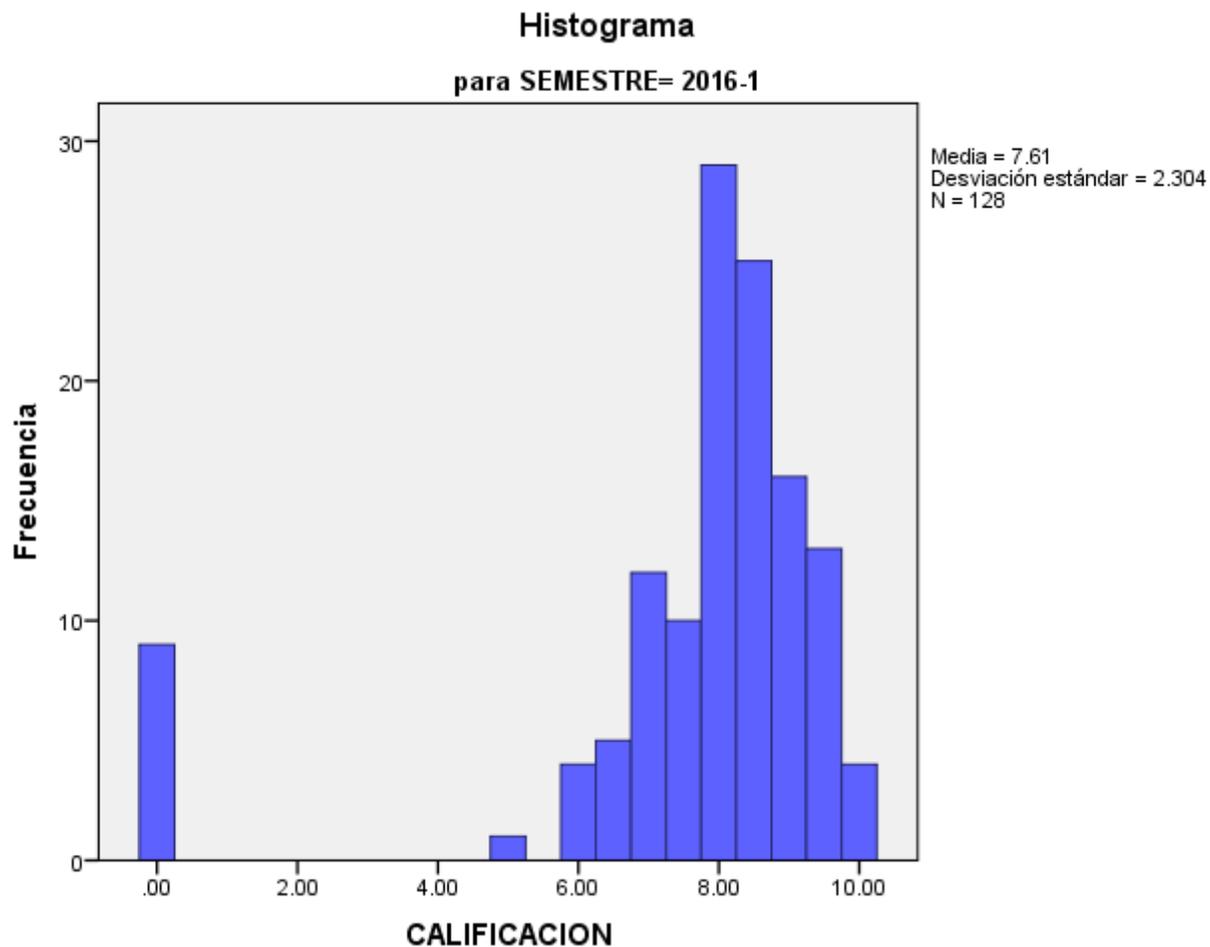
Gráfica 4. Frecuencia de calificaciones del grupo 1652, del periodo 2016-1 al 2019-2.

Se muestra una tendencia de 63 alumnos a una calificación de 7.5 a 8.0 y una media de 7.76.



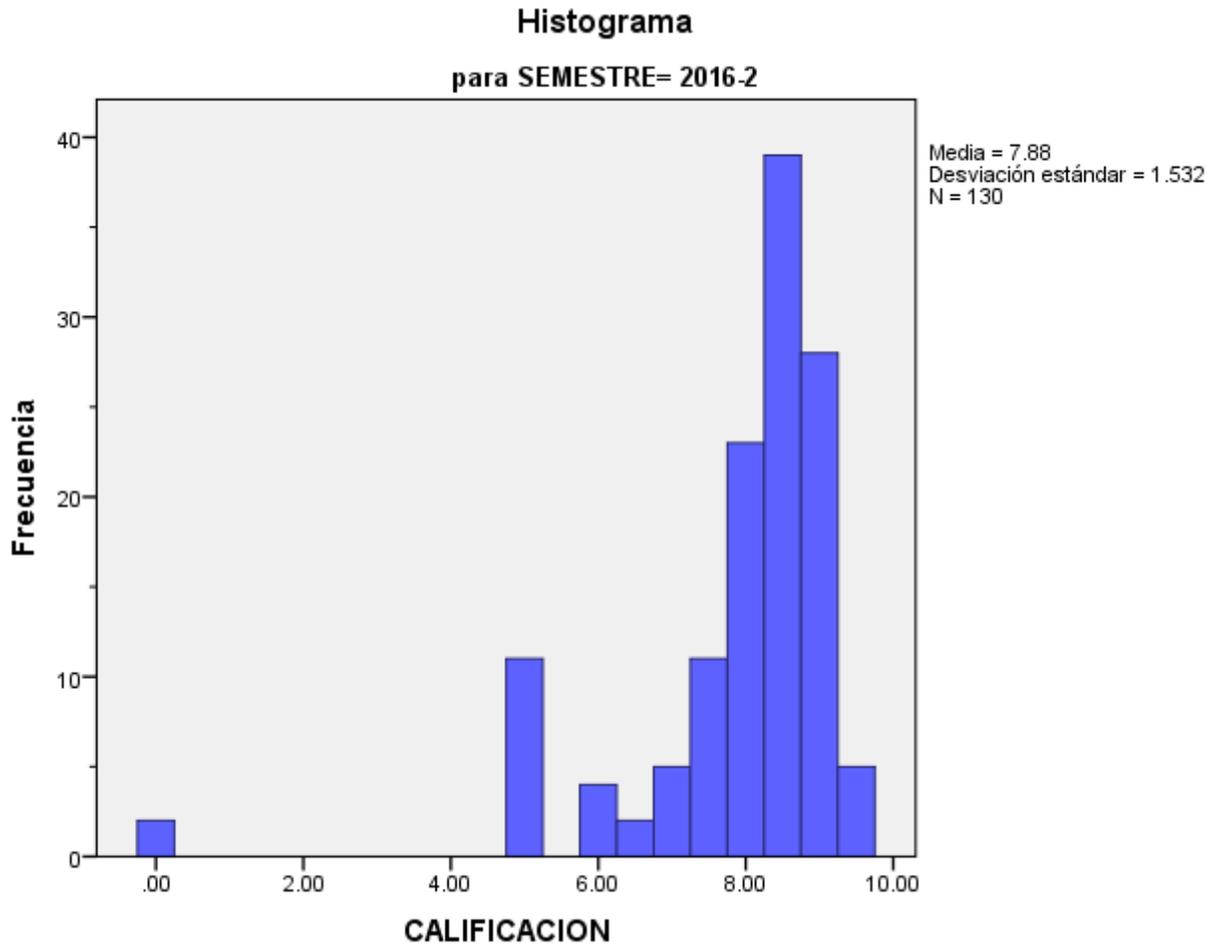
Gráfica 5. Caja y bigote comparando la frecuencia de calificaciones de los grupos 1601, 1602, 1651 y 1652, del periodo 2016-1 al 2019-2.

Se observa que el grupo con mejores calificaciones es el 1602 y con menores el 1651.



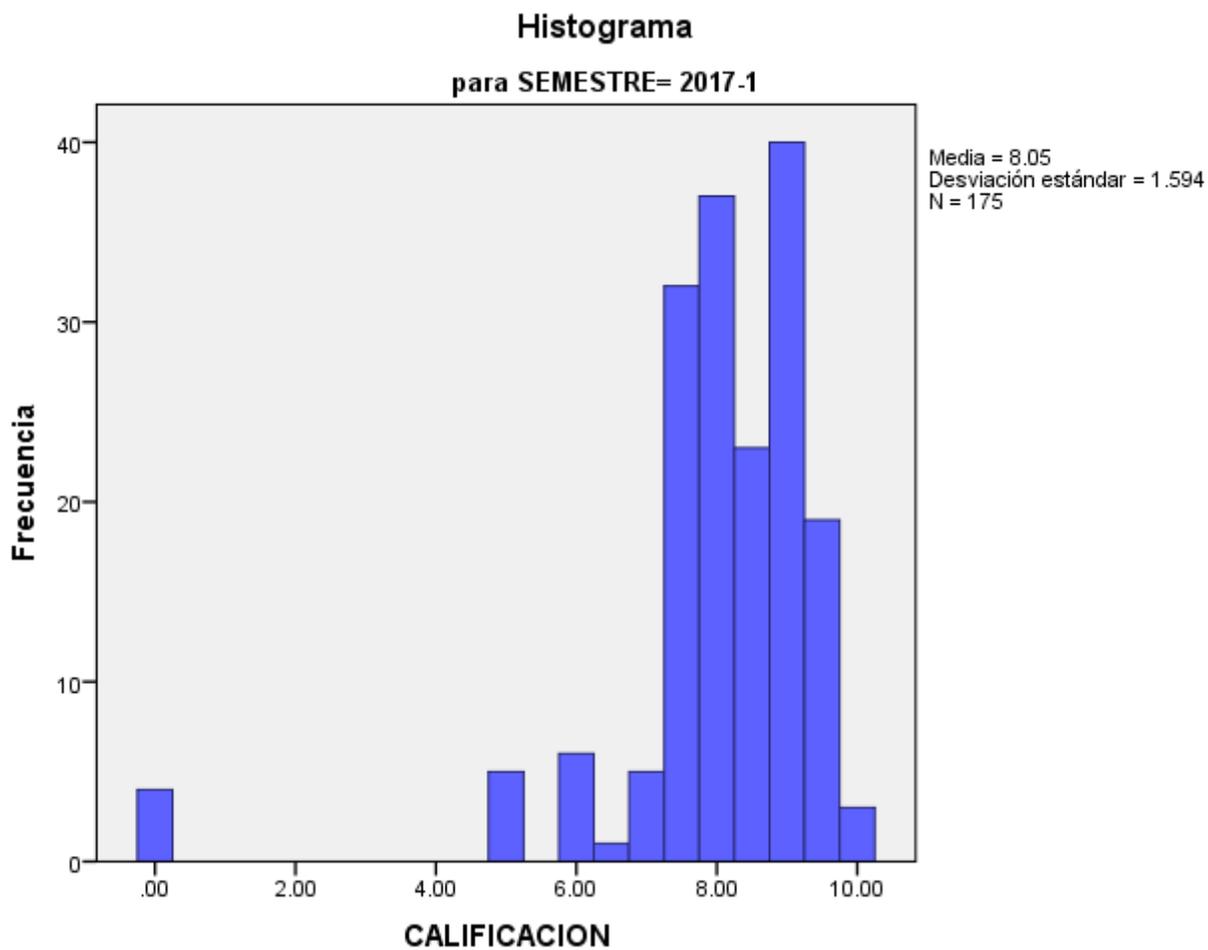
Gráfica 6. Frecuencia de calificaciones del periodo 2016-1, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 33 alumnos con calificación de 8.0 y una media de 7.61.



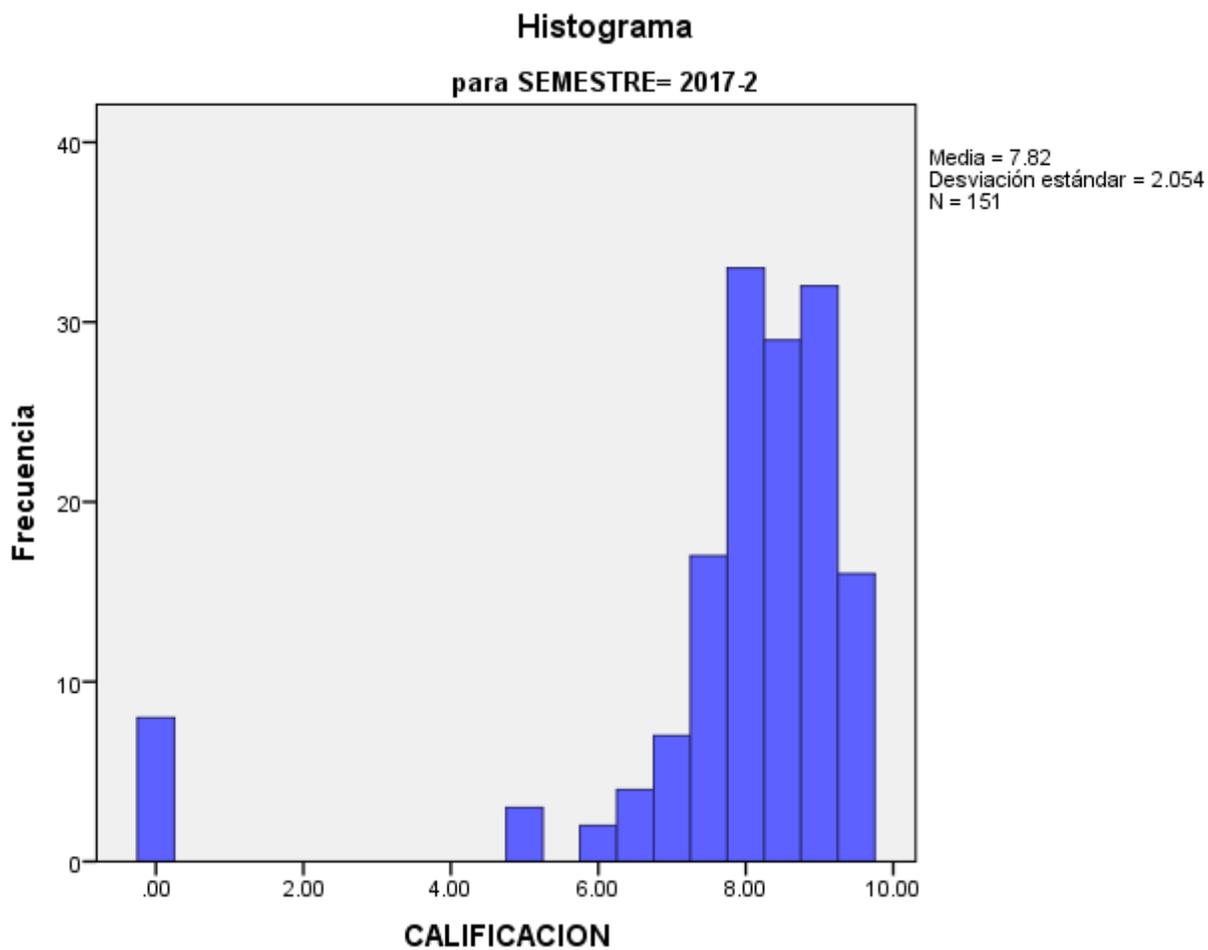
Gráfica 7. Frecuencia de calificaciones del periodo 2016-2, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 18 alumnos con calificación de 8.4 y una media de 7.88.



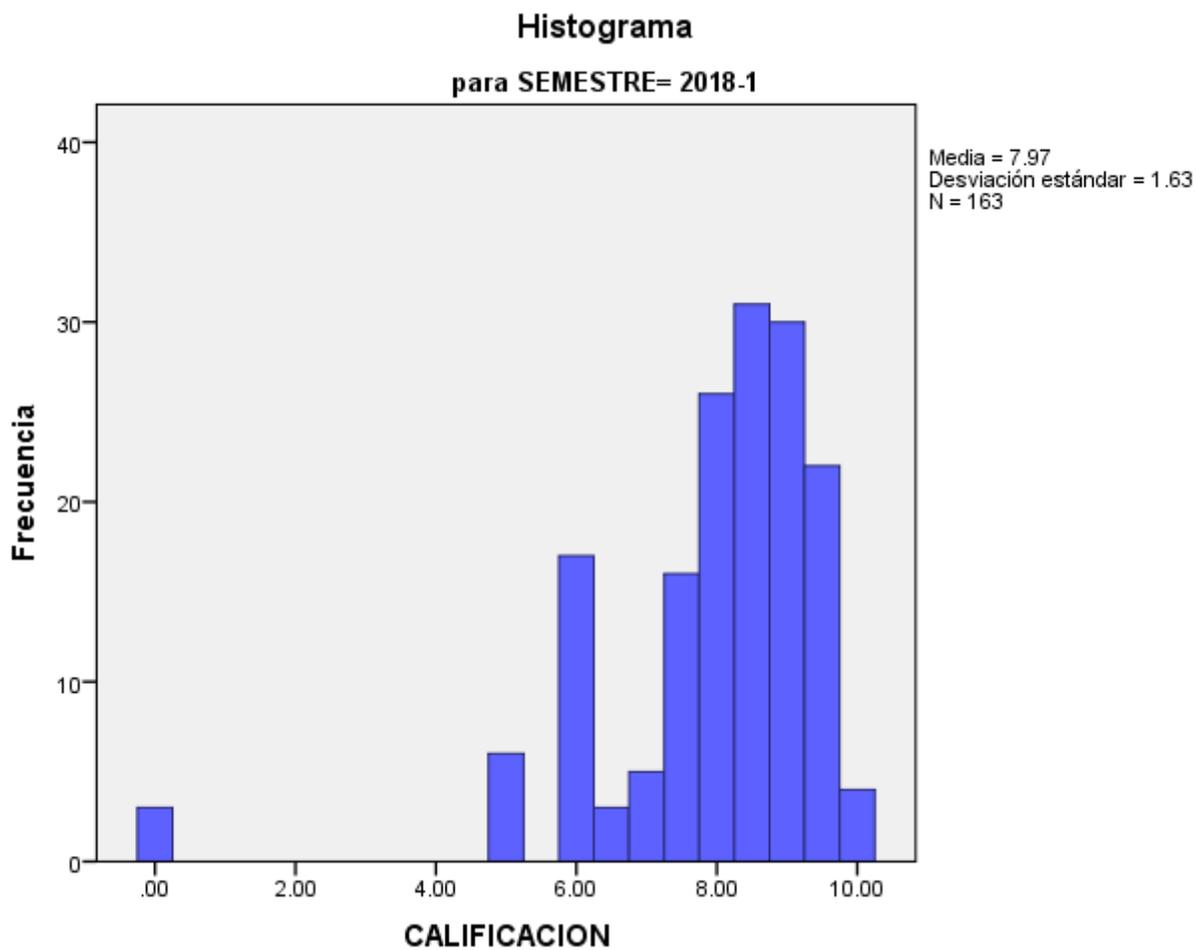
Gráfica 8. Frecuencia de calificaciones del periodo 2017-1, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 39 alumnos con calificación de 7.5 y una media de 8.05.



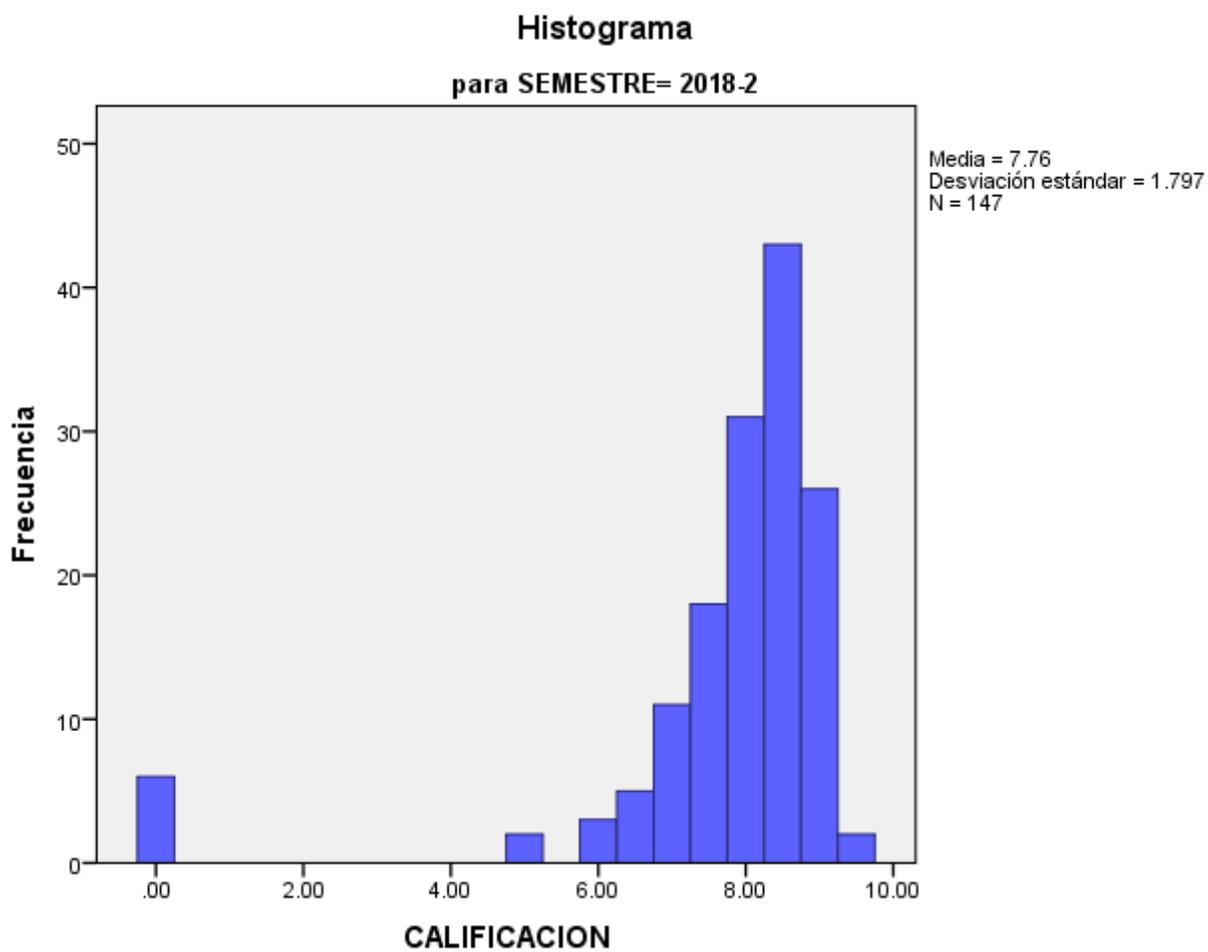
Gráfica 9. Frecuencia de calificaciones del periodo 2017-2, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 24 alumnos con calificación de 8.0 y una media de 7.82.



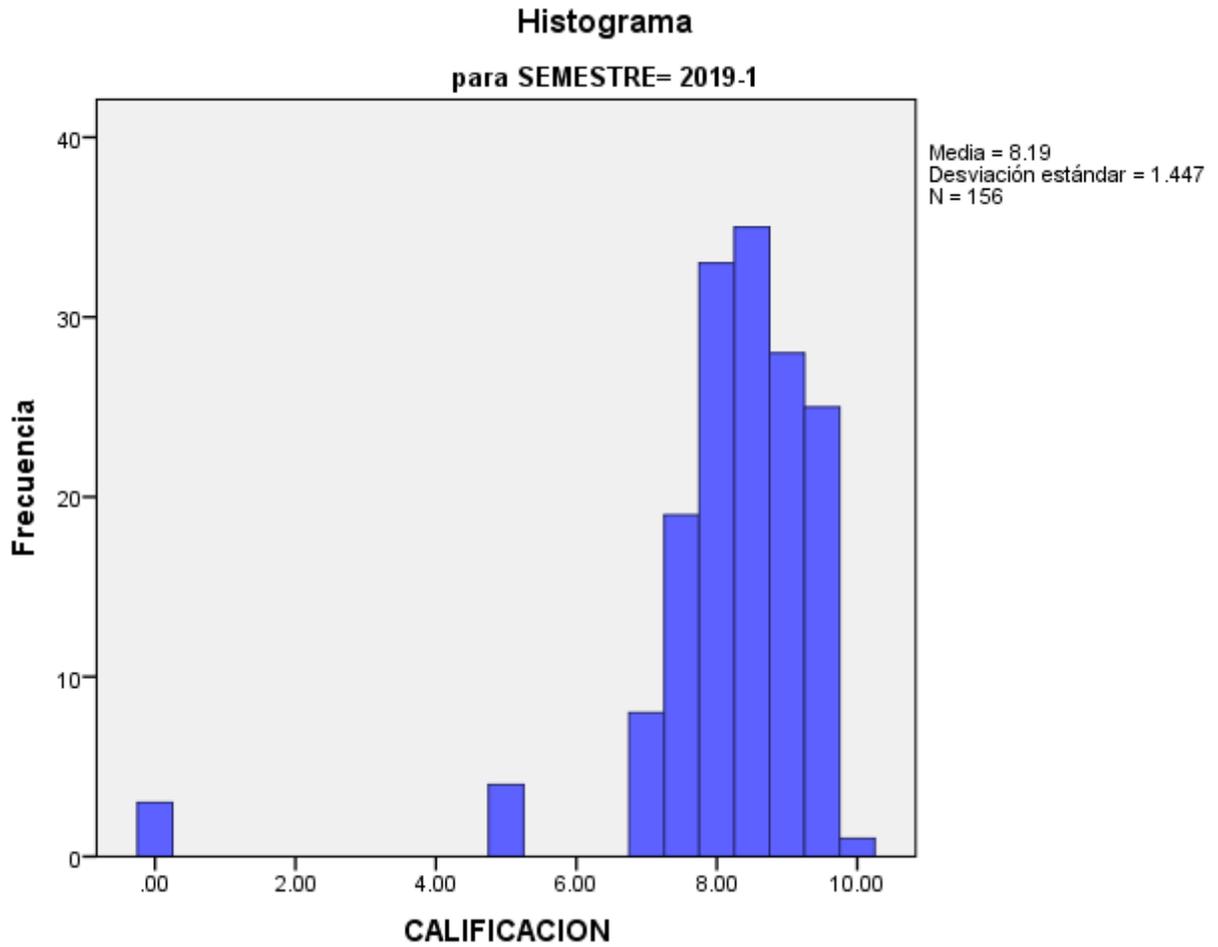
Gráfica 10. Frecuencia de calificaciones del periodo 2018- 1, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 33 alumnos con calificación de 9.0 y una media de 7.97.



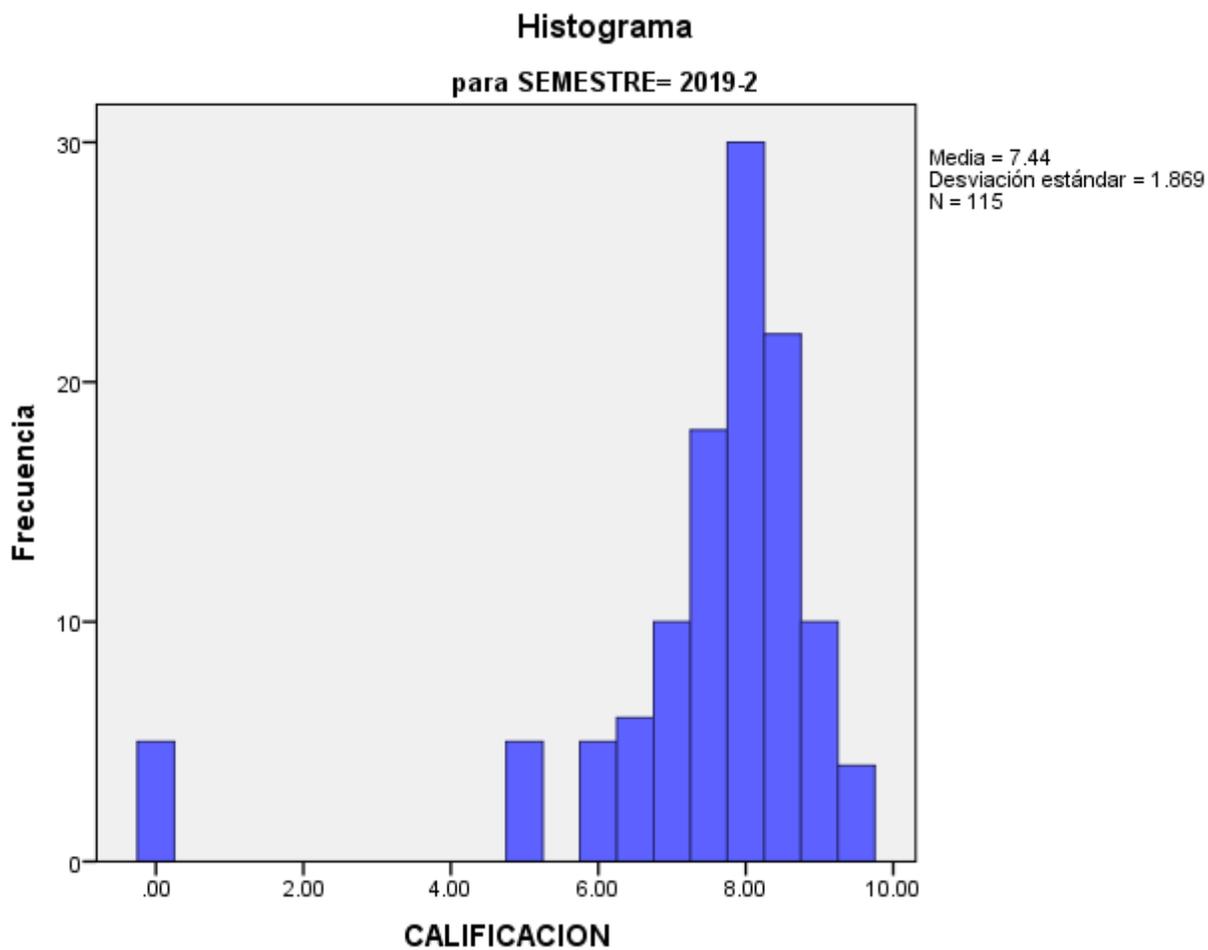
Gráfica 11. Frecuencia de calificaciones del periodo 2018- 2, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 18 alumnos con calificación de 8.0 y una media de 7.76.



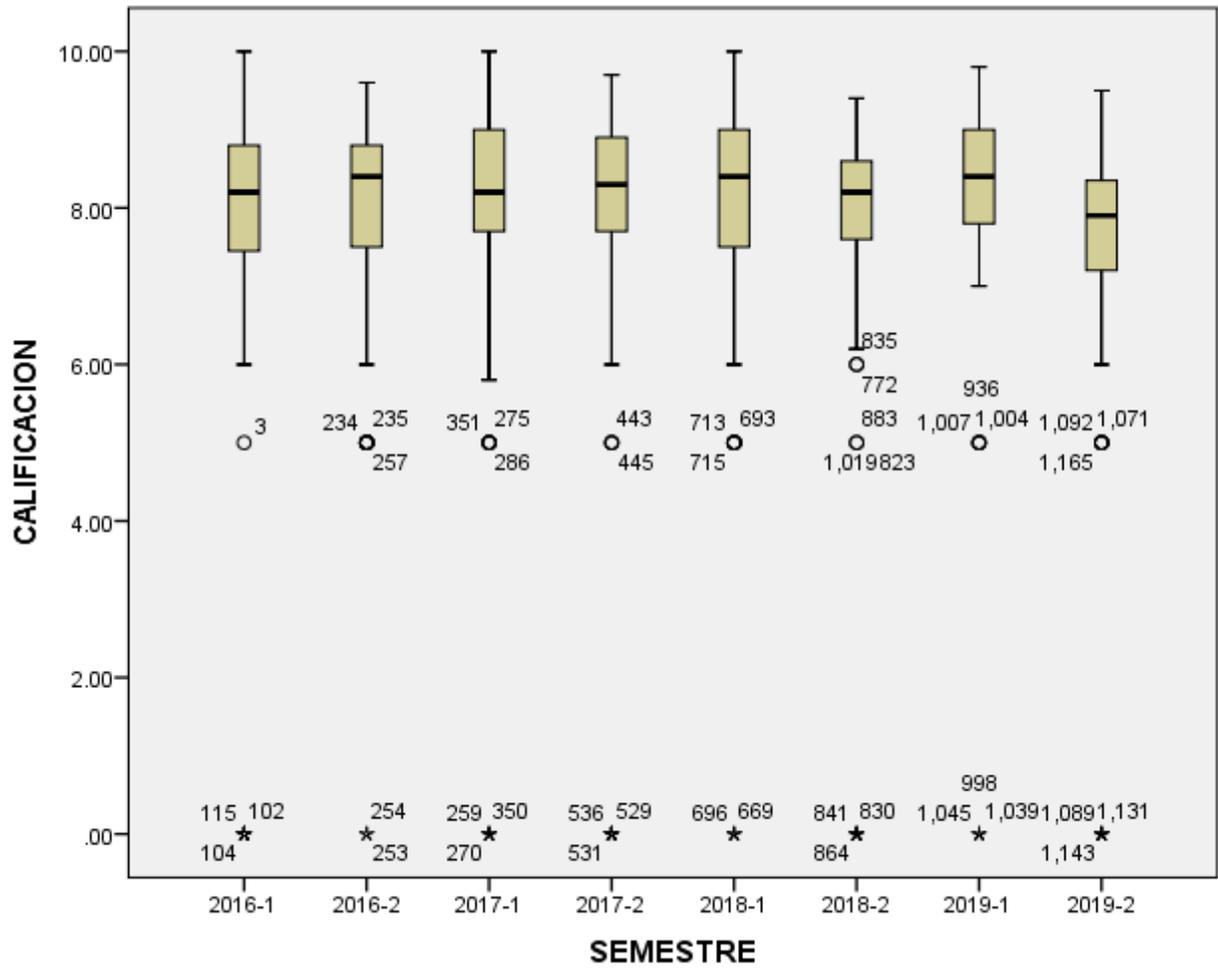
Gráfica 12. Frecuencia de calificaciones del periodo 2019- 1, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 18 alumnos con calificación de 8.4 y una media de 8.19.



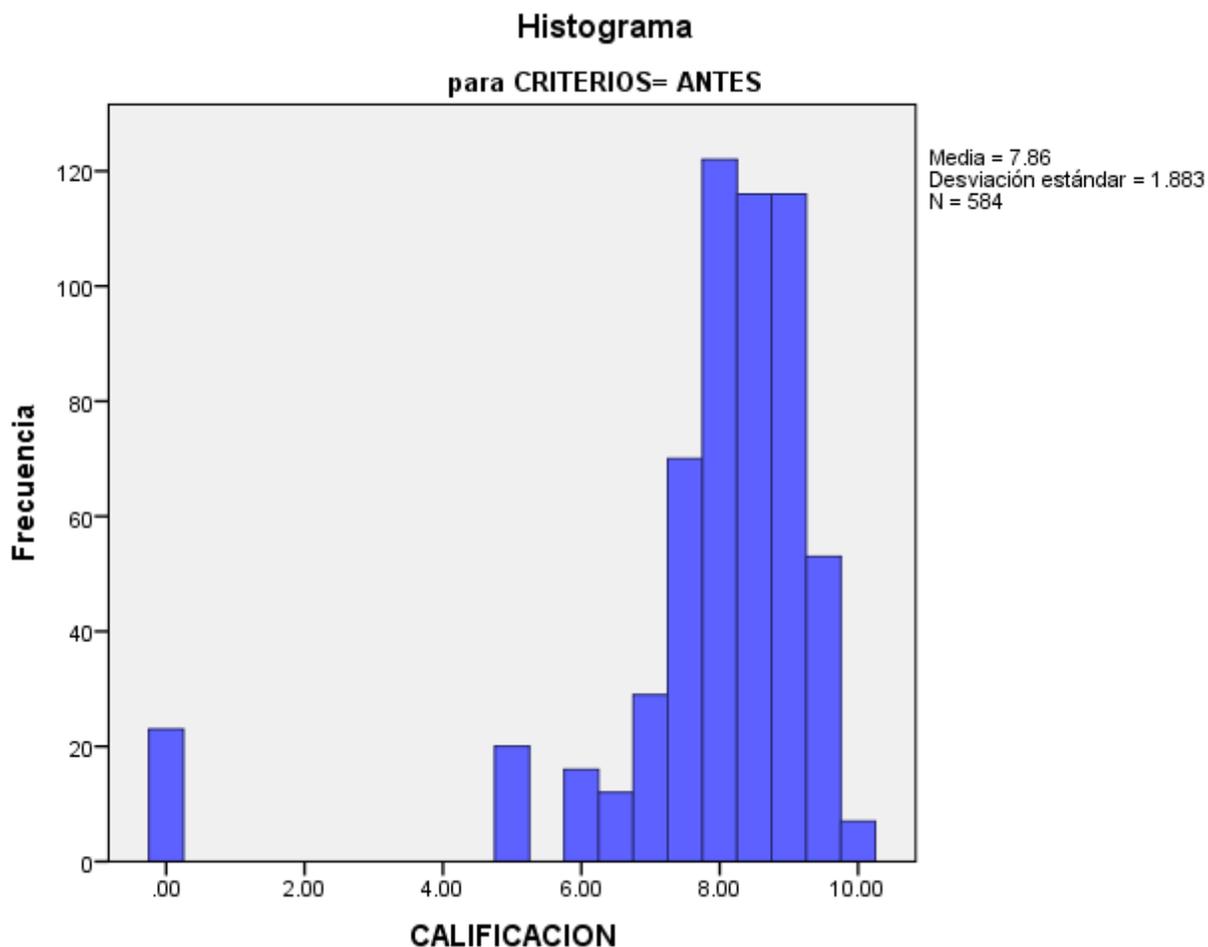
Gráfica 13. Frecuencia de calificaciones del periodo 2019- 2, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 16 alumnos con calificación de 8.0 y una media de 7.44.



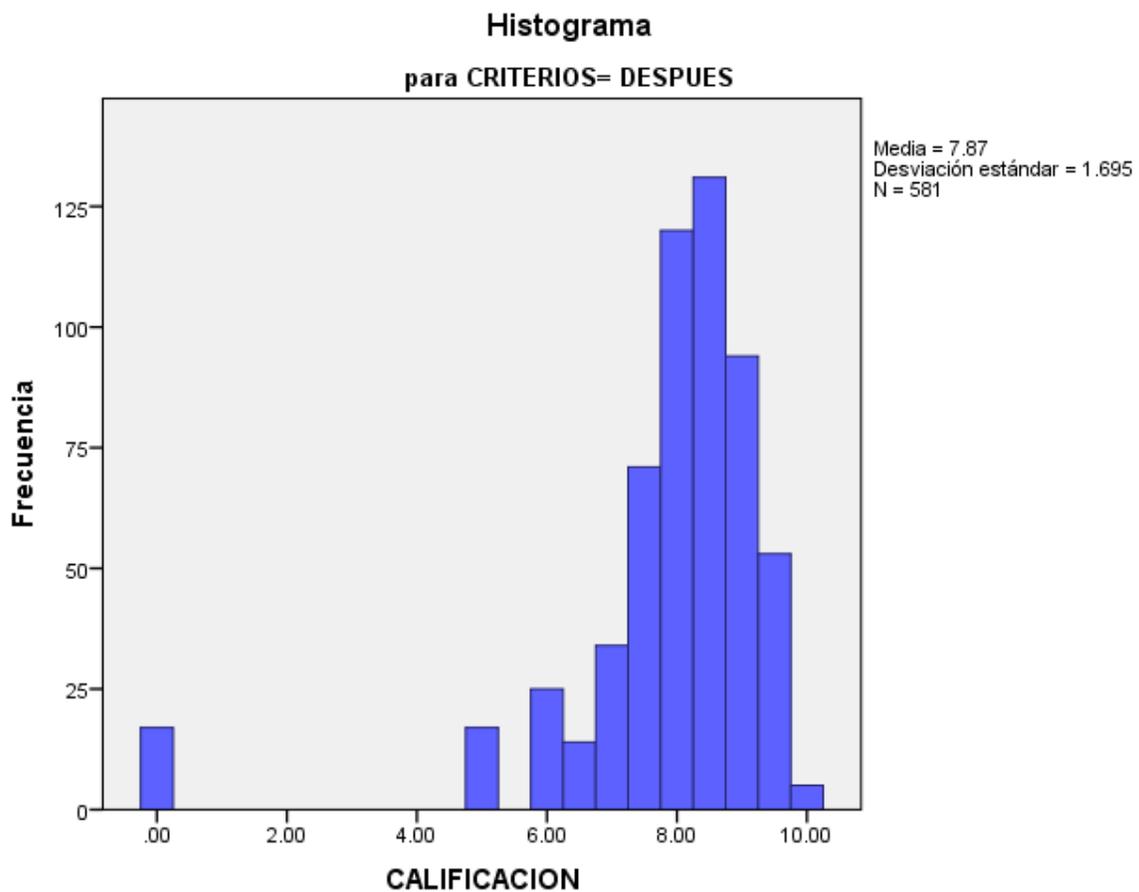
Gráfica 14. Comparación de las calificaciones de los semestres 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2 de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Las calificaciones se muestran en un rango de 8.0 en todos los grupos.



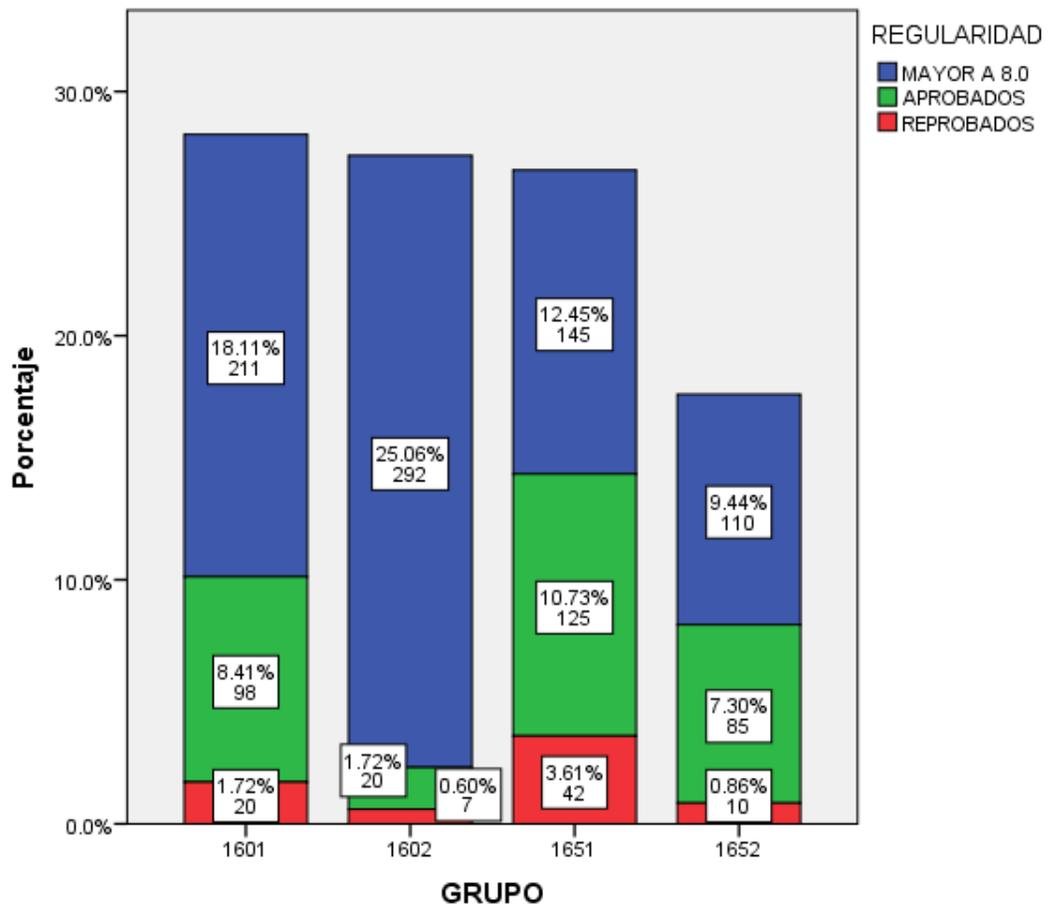
Gráfica 15. Frecuencia de calificaciones del periodo 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2 de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

Se muestra una tendencia de 139 alumnos con calificación de 8.0 y una media de 7.86 antes de establecer criterios de evaluación.

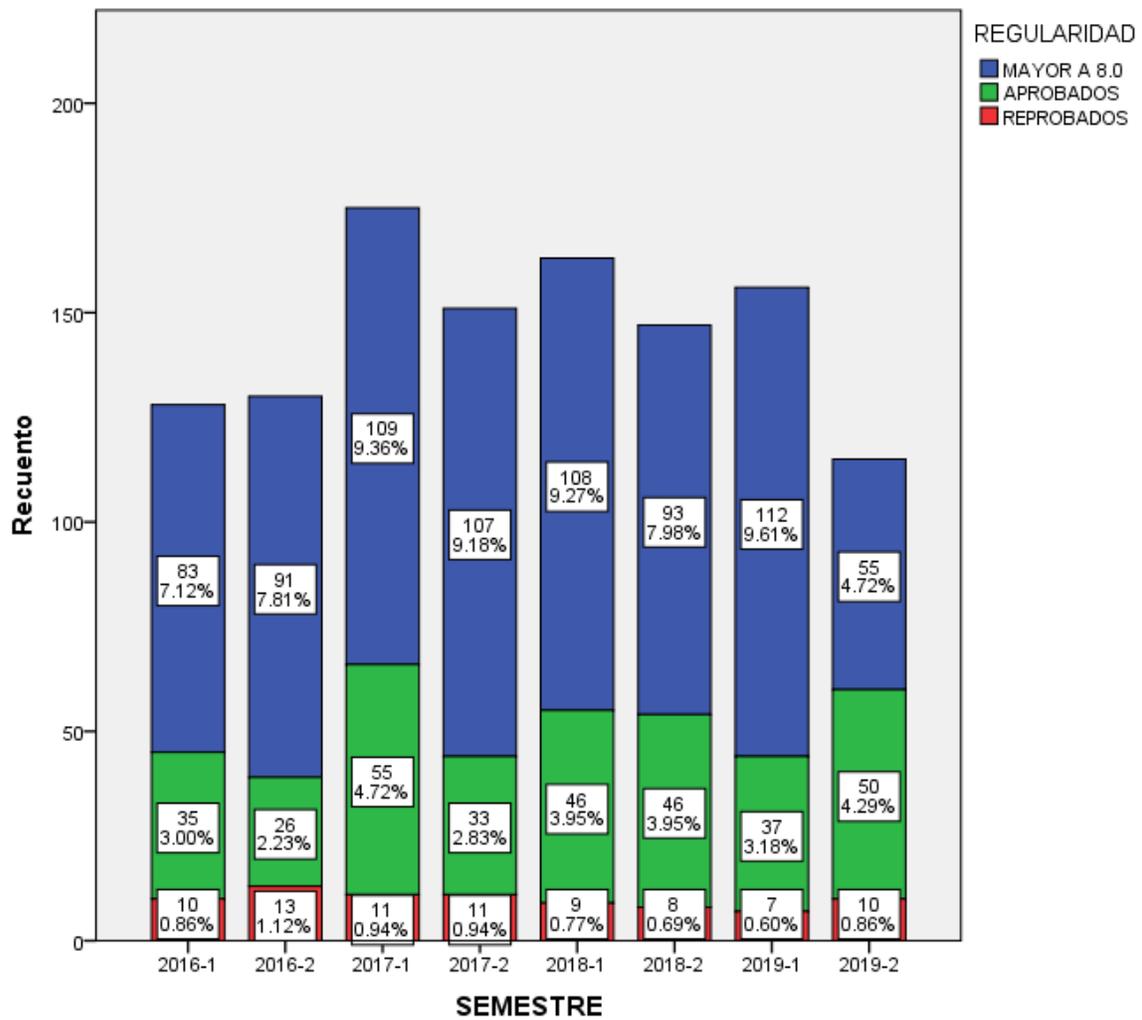


Gráfica 16. Frecuencia de calificaciones del periodo 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.

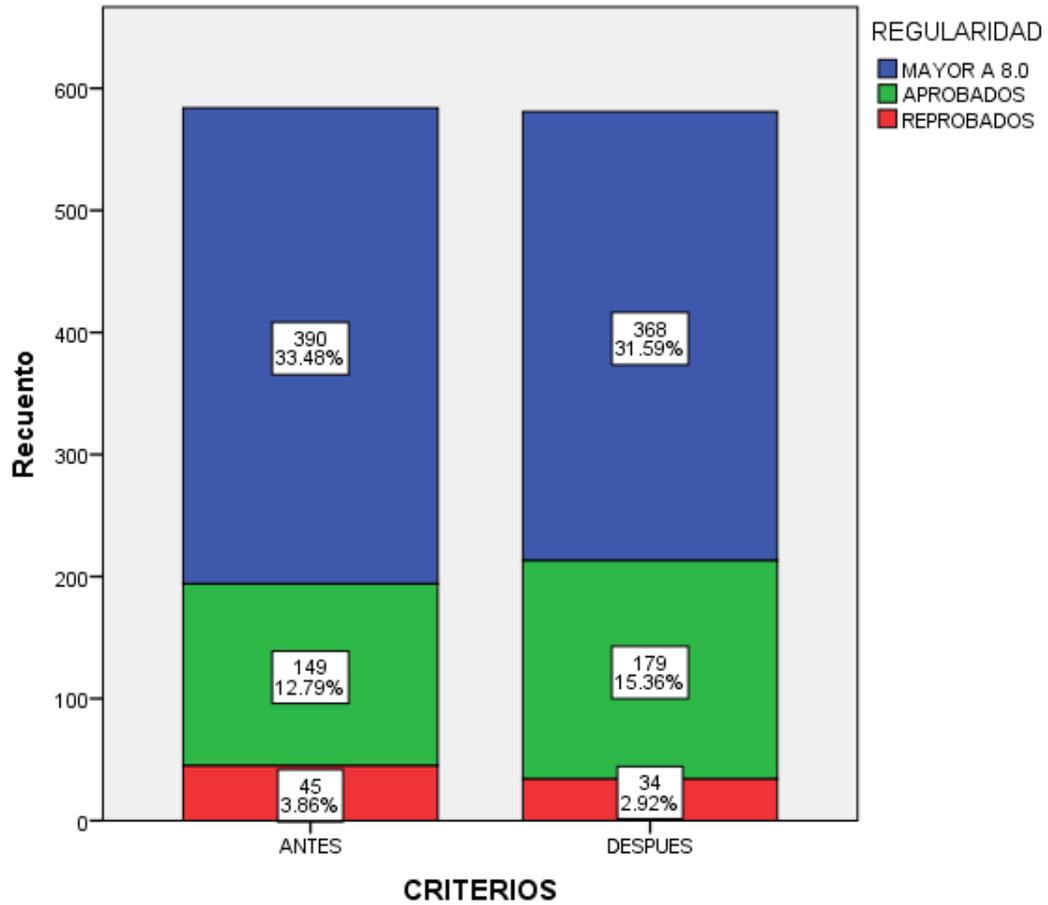
Se muestra una tendencia de 127 alumnos con calificación de 8.0 y una media de 7.87 después de establecer criterios de evaluación.



Gráfica 17. Frecuencia de calificaciones por regularidad de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652



Gráfica 18. Frecuencia de calificaciones por regularidad del periodo 2016-1, 2016-2, 2017-1 y 2017-2, de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652.



Gráfica 19. Comparación de calificaciones por regularidad de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652 antes y después de establecer criterios de evaluación.

Descriptivos

CALIFICACION

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1601	329	7.8164	1.56450	.08625	7.6467	7.9861	.00	10.00
1602	319	8.6749	1.10758	.06201	8.5529	8.7969	.00	10.00
1651	312	7.1490	2.36349	.13381	6.8858	7.4123	.00	9.60
1652	205	7.7629	1.45137	.10137	7.5631	7.9628	.00	9.60
Total	1165	7.8633	1.79059	.05246	7.7604	7.9663	.00	10.00

Prueba de homogeneidad de varianzas

CALIFICACION

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
26.497	3	1161	.000

ANOVA

CALIFICACION

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	372.096	3	124.032	42.858	.000
Dentro de grupos	3359.929	1161	2.894		
Total	3732.025	1164			

TABLA 1. ANOVA DE LOS GRUPOS 1601, 1602, 1651 Y 1652 DEL PERIODO 2016 AL 2019.

El estudio descriptivo muestra una diferencia significativa de la media del grupo 1602 con respecto a los otros grupos.

Del mismo modo la prueba de homogeneidad de varianzas muestra una significancia de 0 que es menor a 0.05, lo que indica que las variables o las calificaciones de los grupos son diferentes.

Por consiguiente, se al realizar la prueba de ANOVA, se observa con el 95% de confianza, una significancia de 0 la cual es menor a 0.05, lo que indica que las varianzas de la media aritmética de entre grupos y dentro de grupos, son diferentes en cada grupo.

TABLA 2. COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE LOS GRUPOS 1601, 1602, 1651 Y 1652 DEL PERIODO 2016 AL 2019.

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: CALIFICACION

HSD Tukey

(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
1601	1602	-.85851 [*]	.13367	.000	-1.2024	-.5146
	1651	.66737 [*]	.13443	.000	.3215	1.0132
	1652	.05349	.15137	.985	-.3360	.4429
1602	1601	.85851 [*]	.13367	.000	.5146	1.2024
	1651	1.52588 [*]	.13545	.000	1.1774	1.8744
	1652	.91199 [*]	.15228	.000	.5202	1.3038
1651	1601	-.66737 [*]	.13443	.000	-1.0132	-.3215
	1602	-1.52588 [*]	.13545	.000	-1.8744	-1.1774
	1652	-.61389 [*]	.15295	.000	-1.0074	-.2204
1652	1601	-.05349	.15137	.985	-.4429	.3360
	1602	-.91199 [*]	.15228	.000	-1.3038	-.5202
	1651	.61389 [*]	.15295	.000	.2204	1.0074

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

ANOVA

CALIFICACION

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	55.028	7	7.861	2.474	.016
Dentro de grupos	3676.997	1157	3.178		
Total	3732.025	1164			

CALIFICACION

HSD Tukey^{a,b}

GRUPO	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1651	312	7.1490		
1652	205		7.7629	
1601	329		7.8164	
1602	319			8.6749
Sig.		1.000	.982	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 280.554.
- Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

La prueba de comparaciones múltiples evidencia, ante la variabilidad previa de las medias, que esta diferencia es significativa en el nivel 0.05. También al realizar el contraste ortogonal por la técnica de HSD de Tukey, se observa la formación de tres subgrupos, donde el grupo 1651 es el que presenta la media más baja, el 1602 la media más alta y las mismas medias entre el grupo 1652 y 1601.

TABLA 3. COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE LOS PERIODOS 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 Y 2019-2.

Unidireccional

Descriptivos

CALIFICACION

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
2016-1	128	7.6148	2.30389	.20364	7.2119	8.0178	.00	10.00
2016-2	130	7.8823	1.53231	.13439	7.6164	8.1482	.00	9.60
2017-1	175	8.0457	1.59398	.12049	7.8079	8.2835	.00	10.00
2017-2	151	7.8179	2.05427	.16717	7.4876	8.1482	.00	9.70
2018-1	163	7.9681	1.63014	.12768	7.7160	8.2202	.00	10.00
2018-2	147	7.7558	1.79726	.14824	7.4628	8.0487	.00	9.40
2019-1	156	8.1936	1.44685	.11584	7.9648	8.4224	.00	9.80
2019-2	115	7.4417	1.86928	.17431	7.0964	7.7870	.00	9.50
Total	1165	7.8633	1.79059	.05246	7.7604	7.9663	.00	10.00

Prueba de homogeneidad de varianzas

CALIFICACION

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
2.181	7	1157	.034

El estudio descriptivo muestra una diferencia significativa de la media de los periodos 2017-1 y 2019-1 con respecto a los otros periodos escolares.

A su vez, la prueba de homogeneidad de varianzas refleja una significancia de 0.034

que es menor a 0.05 lo que indica que las variables o las calificaciones de los semestres son diferentes.

Subconjuntos homogéneos

CALIFICACION

HSD Tukey^{a,b}

SEMESTRE	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2019-2	115	7.4417	
2016-1	128	7.6148	7.6148
2018-2	147	7.7558	7.7558
2017-2	151	7.8179	7.8179
2016-2	130	7.8823	7.8823
2018-1	163	7.9681	7.9681
2017-1	175	8.0457	8.0457
2019-1	156		8.1936
Sig.		.081	.110

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 143.151.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

De igual modo, la prueba de ANOVA con el 95% de confianza y una significancia de 0.016, la cual es menor a 0.05, indica que las varianzas de la media aritmética de entre grupos y dentro de grupos, son diferentes en cada periodo.

De igual modo, el contraste ortogonal por la técnica de HSD de Tukey, muestra la formación de 2 subgrupos, donde el primero está conformado por las medias de todos los semestres excepto el 2019-1, esto nos indica que no se aprecian diferencias significativas entre ellos. El segundo subconjunto homogéneo está formado por todos los periodos excepto el 2019-2, mostrando como en el caso anterior que no hay diferencias significativas entre estos periodos.

TABLA 4. COMPARACIÓN DE MEDIAS ANTES Y DESPUÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Prueba T

[Conjunto_de_datos0] C:\Users\Alexia Tonantzin\Desktop\BASE DE DATOS TESIS.sav

Estadísticas de grupo

	CRITERIOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
CALIFICACION	ANTES	584	7.8560	1.88255	.07790
	DESPUES	581	7.8707	1.69473	.07031

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
CALIFICACION	Se asumen varianzas iguales	1.421	.234	-.140	1163	.888	-.01475	.10497	-.22069	.19120
	No se asumen varianzas iguales			-.141	1151.579	.888	-.01475	.10494	-.22064	.19114

Prueba T

La prueba paramétrica T de Student, contrastando el factor de las calificaciones contra los criterios de evaluación establecidos antes y después del periodo 2018-I, con el 95% de confianza y una significancia de 0.234 la cual es mayor a 0.05, indica que las medias son iguales antes y después del establecimiento de criterios de calificaciones. Así mismo las medias son casi idénticas al oscilar en una calificación de 7.8.

DISCUSIÓN

La evaluación es un proceso sistemático que se ha ido innovando a lo largo de los años comenzando por la evaluación normotípica, enfocada en los aspectos éticos o ideográficos del estudiante como punto de partida; la funcional enfocada en evaluar los conocimientos previos y monitorear el progreso del aprendizaje del estudiante, a través de un examen diagnóstico y evaluaciones continuas; la temporal encaminada a los momentos del aprendizaje; la evaluación de agentes caracterizada por la autocrítica, hasta llegar a la evaluación auténtica, la cual busca la coherencia entre los objetivos de aprendizaje y los objetivos de evaluación, retoma otros tipos de evaluación y tiende a la retroalimentación constructiva que informa sobre el modo en que progresan los alumnos.

Así mismo, el docente ha tenido que desarrollar estas habilidades evaluativas de forma continua y constante, aun teniendo varias horas de clases, las diversas actividades simultáneas que no han sido definidas, el desarrollo de actividades de planificación académica (elaboración de documentos microcurriculares, instrumentos de evaluación), la planificación del trabajo autónomo, la preparación de material para diferentes ambientes de aprendizaje, tutorías, producción científica, actividades extracurriculares, proyectos formativos, gestión académica entre otras que se mencionan en el Reglamento de escalafón del docente universitario siendo un arduo trabajo.²²

Aunado a lo anterior, los resultados analizados en este trabajo reflejan las áreas de oportunidad en la forma de evaluar por parte de los docentes.

Comenzando por la (gráfica 5), donde se recabaron las calificaciones de los grupos 1601, 1602, 1651 y 1652, del periodo 2016-1 al 2019-2, se observó que el grupo con mejores calificaciones es el 1602, con una media de 8.67 y 75 alumnos con una calificación de 9.0 (gráfica 2), reiterando así que la enseñanza requiere tiempo, un intenso trabajo y dependen de la capacidad de los profesores para hacer juicios responsables y éticos cuando otorgan calificación. Además, deben tener conocimiento sobre la disciplina, del contenido pedagógico, del aprendizaje previo de los alumnos, y conocimiento de la evaluación.¹⁷

Por otro lado, el grupo con las calificaciones más bajas fue el 1651 con una media de 7.15 y 85 alumnos con calificaciones entre 8.0 y 8.4. Lo cual evidenció varios factores de oportunidad como: la influencia de los profesores al impartir las clases ya que, las emociones negativas tendrán un impacto negativo y las positivas influyen el aprendizaje. Sin embargo, el profesorado actual se ve obligado a organizar sus tiempos, al contar con numerosas actividades como; congresos, reuniones, apoyo a servicios sociales y tesis, desarrollo de investigaciones, el impartimiento de múltiples materias o tal vez otro trabajo, lo que hace la diferencia entre docentes por su nivel de disponibilidad.

A su vez, se realizaron gráficas con la frecuencia de calificaciones por periodo de los grupos 1601, 1602, 1651 y 1652, donde 33 alumnos obtuvieron una calificación de 8.0 siendo la media 7.61 en el 2016-1 y 18 alumnos obtuvieron una calificación de 8.4 siendo la media 7.88 en el 2016-2 (gráfica 6 y 7), mostrando un incremento tanto en la calificación como también la media, sin embargo, la cantidad de alumnos resultó ser casi la mitad a los alumnos del semestre anterior.

En el periodo 2017-1 fueron 39 alumnos los que obtuvieron una calificación de 7.5, siendo la media 8.05 y en el 2017-2, 24 alumnos con calificación de 8.0 y media de 7.82 (gráfica 8 y 9). Se observó que, aunque aumentó la calificación en cinco décimas en menos cantidad de alumnos en el segundo periodo, la media se ve afectada al descender.

En el 2018-1, 33 alumnos obtuvieron una calificación de 9.0 y la media fue de 7.97 mientras que en 2018-2 un total de 18 alumnos resultaron con una calificación de 8.0 y una media de 7.76 (gráfica 10 y 11). En efecto, la cantidad de alumnos, las calificaciones y la media descendió en el segundo periodo, reflejándose la implementación de posibles criterios, siendo más rigurosa la evaluación en el laboratorio, no obstante la media no mostró gran variabilidad. Por consiguiente, se debe considerar que la evaluación es uno de los elementos que debe evolucionar para ajustarse a una nueva forma de entender y desarrollar la docencia universitaria.¹⁵

También en el periodo 2019-1, 18 alumnos obtuvieron una calificación de 8.4 y una media de 8.19, pero en el periodo 2019-2, 16 alumnos obtuvieron una calificación de 8.0 y una media de 7.44 descendiendo tanto el nivel de alumnos como la media (gráfica 12 y 13). Sin embargo, como se observó en la siguiente gráfica de caja y bigote, comparando las calificaciones de todos los semestres *de los grupos: 1601, 1602, 1651 y 1652.*, el rango de las medias se mantiene en una calificación aprobatoria de 8.0.

Analizando ahora el periodo 2018-2, ante ambos periodos del 2019 se evidencio la adaptabilidad a la implementación de los posibles criterios evaluativos, aunado a esta situación la media del 2019-1 ante la del periodo 2019-2 desciende casi en una unidad. Lo anterior reflejó la concreción de estos criterios evaluativos, como se puede ver en la gráfica comparación de criterios por periodo (gráfica 15 Y 16) donde, lo único que disminuye es el número de alumnos de 139 a 127.

Con respecto a la aprobación del laboratorio, considerando la calificación de 6.0 a 10 de las calificaciones por grupo, de los semestres 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2, donde 292 (25.06%) alumnos del grupo 1602 obtuvieron una calificación mayor a 8.0, mientras que el grupo 1651 se encontró con el mayor número de alumnos aprobados siendo 125 (10.73%) con calificación de 6 a 8, pero también la mayor cantidad de alumnos reprobados, siendo 42 (3.61%) alumnos (gráfica 17).

Realizando el análisis por semestre, se encontró que en los semestres nones hay más alumnos aprobados y en los semestres pares más alumnos reprobados. También se muestra que en el semestre 2017-1 se obtuvo el mayor número de alumnos aprobados, 164 (14.08%) alumnos, en el 2019-1 el mayor número de alumnos aprobados, con una calificación mayor a 8.0, es de 112 (9.61%) alumnos. En cuanto a los reprobados, en el semestre 2016-2 se presentó el mayor número de alumnos, con un total de 13 (1.12%) alumnos (gráfica 18).

En cuanto al establecimiento de los criterios, se observó una disminución de alumnos tanto aprobados como reprobados del periodo 2018 al 2019. Así mismo,

en la última gráfica basada en el nivel de aprobación antes y después del establecimiento de los criterios, se observó que el número de alumnos aprobados aumentó de 149 a 179 alumnos donde el único factor que cambió fue el establecimiento de criterios de evaluación y que el número de alumnos reprobados disminuyó de 45 a 34, recalcando la adaptabilidad y el impacto positivo de dichos criterios de evaluación en las calificaciones de los alumnos de dichos (gráfica 19).

Con respecto al análisis paramétrico, se obtuvo en el estudio descriptivo del análisis de medias comparando los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652, una diferencia significativa del grupo 1602 de una media de 8.6 con respecto a los otros grupos y al mismo tiempo una desviación estándar de 1.10 indicando una baja dispersión de las calificaciones, en comparación con el grupo 1651 que cuenta con una desviación de 2.36 representando una alta variación en las calificaciones. El anova con un 95% de confianza y una significancia menor al 0.05 mostró que las medias entre cada grupo eran diferentes (tabla 1). Las pruebas Post Hoc por contraste ortogonal usando la técnica HSD de Tukey, para comparar las medias resultó en la formación de 3 subgrupos, donde el grupo 1651 fue la media más baja, el 1602 la media más alta y las mismas medias entre el grupo 1652 y 1601 (tabla 2).

Así también, al realizar el estudio descriptivo para analizar las medias evaluando los periodos: 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2, se mostró una diferencia significativa entre los periodos 2017-1 y 2019-1 al tener medias de 8.0 y 8.1 con respecto a los otros semestres. En la prueba de homogeneidad de varianzas se observó una significancia menor a 0.05 comprobando así, que las calificaciones entre cada semestre fueron diferentes. El

anova con un 95% de confianza y una significancia menor a 0.05 demostró que las medias de cada periodo fueron diferentes.

Las pruebas Post Hot por contraste ortogonal de la técnica HSD de Tukey, expuso a 2 subgrupos, donde el primero fue conformado por las medias de todos los semestres excepto el 2019-1, y el segundo por todos los periodos excepto el 2019-2 indicándonos que no hubo diferencias significativas entre ellos (tabla 3).

Por último, al realizar la comparación de medias antes y después del establecimiento de criterios usando la prueba paramétrica T de Student, se evidencio con un 95% de confianza y una significancia mayor a 0.05, una igualdad entre las medias de 7.8 antes del periodo 2018-1 y después.

Con base en el análisis realizado, es relevante tener conciencia de que aún existen grandes retos para establecer de manera homogénea y concreta los criterios de evaluación en la materia de Microbiología I y poder lograr una mejor evaluación (tabla 4).

CONCLUSIÓN

Se logró determinar el impacto en la calificación final del módulo de Microbiología General I, al establecer criterios de evaluación homogéneos para el laboratorio.

Se llevaron a cabo las gráficas y tablas, usando los diferentes datos estadísticos de cada grupo del periodo 2016-1, 2016-2, 2017-1, 2017-2, 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019-2 de los grupos: 1601,1602, 1651 y 1652. Así mismo, una comparación del antes y después del periodo 2018, en el cual se establecieron criterios de evaluación mediante el empleo del software IBM SPSS statistics, con el cual se realizó estadística paramétrica: t de Student , ANOVA y pruebas Post- Hoc.

PROPUESTAS

- Seguir concretizando la homogeneización de los criterios de evaluación en la materia de Microbiología General I laboratorio, y realizar un análisis a futuro con los resultados obtenidos.
- Dimensionar la homogeneidad de los criterios de evaluación en la teoría de Microbiología General I de la carrera de QFB.

REFERENCIAS

1. Parra CP, Soto VR, Herrera MA, Juárez L., Garduño PI, Merino AP, et al. Perfil estadístico de los egresados de la carrera de Farmacia en la FES Zaragoza UNAM. *ArsPharmaceutica* [Revista en Internet] 2019 [Consultado 20 Octubre 2019]; 60(3): 153-160. Disponible en: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/7949>
2. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. QFB [homepage en Internet]. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; c2019 1 [actualizada 2019; consultado 20 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.zaragoza.unam.mx/qfb/>
3. Cruz MM, Aguilar SL, García del VA, González MR, RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA DE LA FES ZARAGOZA (2002-2008). *Medigraphic* [Revista en Internet] 2009 [Consultado 20 Octubre 2019]. 34 (75). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576/57613001066>
4. Rosales GS, Gómez LV, García GJ. Factores asociados al estatus irregular en estudiantes de Medicina. *Revista de Educación y Desarrollo* [Revista en Internet] 2016 [Consultado 20 Octubre 2019]. 40 (79). Disponible en: http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/40/40_Rosales.pdf
5. Universidad Central de Chile. MANUAL DE APOYO DOCENTE. Evaluación para el aprendizaje [libro electrónico]. Santiago: Universidad Central de Chile.

Dirección de calidad educativa Vicerrectoría Académica; 2017 [Consultado 02 Julio 2019]. Disponible en:https://www.academia.edu/39022159/DIRECCION_DE_CALIDAD_EDUCATIVA_VICERRECTORIA_ACADEMICA_2017
[SANTIAGO Evaluación para el aprendizaje](#)

6. Fernández MA . (2009). La evaluación de los aprendizajes en la Universidad: Nuevos enfoques. [libro electrónico]. España: Universidad Politécnica de Valencia. Instituto de Ciencias de la Educación; 2009 [Consultado 02 Julio 2019]. Disponible en: <https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/ev-aprendizajes.pdf>
7. Ministerio de Educación, Viceministerio de Gestión Pedagógica, Dirección General de Educación Superior y Técnico- Profesional, Dirección de Educación Superior Tecnológica y Técnico- Productiva. Guía Metodológica de Evaluación de los Aprendizajes en Educación Superior Tecnológica [libro electrónico]. 1a ed. Perú: Biblioteca Nacional del Perú; 2009. [Consultado 2 de Julio 2019]. Disponible en:<https://www.istpalpa.edu.pe/pdf/evaluacion.pdf>
8. Mora Vargas, Al. *La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación" [Revista en internet]. 2004 [Consultado 2 de Julio 2019] ;4 (2): Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44740211>

9. Vallejo RM, Molina SJ. La evaluación auténtica de los procesos educativos. RIEOEI [Revista en internet]. 2014 [Consultado 2 Julio 2019]; 640 (11):
Disponibile en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/403>
10. Leyva BY. Evaluación del Aprendizaje: Una guía práctica para profesores [libro electrónico]. Biblioteca Virtual FAHUSAC; 2010. [Consultado 2 Julio 2019]. Disponible en: <https://bvhumanidades.usac.edu.gt/items/show/3347>.
11. Sánchez MM. La evaluación del aprendizaje de los estudiantes: ¿es realmente tan complicada?. Revista Digital Universitaria RDU [Revista en internet]. 2018 [Consultado 2 de Julio 2019]; 19 (6): Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/2018v19n6/evaluacion-del-aprendizaje-de-los-estudiantes/>
12. Fernández SA, Giuseppina M, Arvelo V. Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño. REVISTA SAN GREGORIO [Revista en internet]. 2015 [Consultado 2 de Julio 2019]; 1 (9): Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5225628>
13. Villamizar RJ. Los procesos en la evaluación educativa. *La Revista Venezolana de Educación (Educere)* [Revista en internet]. 2005 [Consultado 2 de Julio 2019]; 9 (31): Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S131649102005000400015&script=sci_abstract&lng=es

14. Gobierno del Estado de Veracruz. Guía metodológica para la evaluación de los aprendizajes [libro electrónico]. México: Gobierno del estado de Veracruz; s. f. [Consultado 22 de Julio 2019]. Disponible: <http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluación/Factores%20de%20Evaluación/Didácticos/Guía%20metodológica%20para%20la%20evaluación%20de%20los%20aprendizajes2.pdf>
15. Hamodi C, López PV, López PA. Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. Perfiles educativos [Revista en internet]. 2015 [Consultado 22 Julio 2019]; 37 (147): Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000100009&lng=es&tlng=es
16. Secretaría de Educación Pública. Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo [libro electrónico]. 1 ed. México: Secretaría de Educación Pública; 2013 [Consultado 22 Julio 2019]. Disponible en: https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/doctos/2Academicos/h_4_Estrategias_instrumentos_evaluacion.pdf
17. Moreno T. Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje. Reinventar la evaluación en el aula [libro electrónico]. 1 ed. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2016 [Consultado 22 de Julio 2019]. Disponible en:

http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Evaluacion_del_aprendizaje_.pdf

18. Tejada F, Ferrández L. La evaluación del impacto de la formación como estrategia de mejora en las organizaciones. Revista electrónica de investigación educativa [Revista en internet]. 2007 [Consultado 22 de Julio 2019]; 9(2): Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412007000200004&lng=es&tlng=es.
19. Gimero S, Pérez G, Martínez R, Torres S, Ángulo R, Álvarez M. “Evaluar el aprendizaje en una enseñanza centrada en competencias”, en Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo? [libro electrónico]. 2da ed. Madrid: Morata; 2008 [Consultado 22 Julio 2019]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2013/CelmanParte02/CELMAN%25208.pdf&ved=2ahUKEwiFg_f-6LrnAhVMQq0KHXnwAsQQFjAAegQIBBAB&usq=AOvVaw3Krnk0dWoesAF-Mx2X5Cvo&cshid=1580921001986
20. Malangón O. Criterios de una evaluación formativa [tesis]. Bogota: Universidad Militar Nueva Granada Departamento de Educación; 2011. [Consultado 22 Julio 2019]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/5382/MalangonBaqueroOlgaMarcel>

[a2011.pdf%3Fsequence%3D2%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwi-y8Kq27_nAhUBRKwKHX0eB0cQFjAAegQIBBAC&usg=AOvVaw3oYK6vuQxH_huy9ITqjEoi](https://repositorio.uam.es/handle/10486/670721)

21. Jiménez J. El papel de la evaluación a gran escala como política de rendición de cuentas en el sistema educativo mexicano. RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa [Revista en internet]. 2016 [Consultado 11 Febrero de 2020]; 9(1): Disponible en: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/670721>

22. Peralvo C, Arias P, Merino M. Retos de la docencia universitaria del siglo XXI. Revista Órbita Pedagógica [Revista en internet], 2018 [Consultado 05 Octubre de 2021]; 5 (1). Disponible en: <http://revista.isced-hbo.ed.ae/rop/index.php/ROP/article/view/152>