

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

**"EFECTIVIDAD EN EL PROCESO DE FEEDBACK PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO EN EL CURSO DE ALGEBRA LINEAL"**

TESIS DE POSGRADO

JORGE DERIK LIMA PAR
CARNET 26431-07

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, FEBRERO DE 2016
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

**"EFECTIVIDAD EN EL PROCESO DE FEEDBACK PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO EN EL CURSO DE ALGEBRA LINEAL"**

TESIS DE POSGRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR
JORGE DERIK LIMA PAR

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, FEBRERO DE 2016
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. ROBERTO ANTONIO MARTÍNEZ PALMA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. ARMANDO NAJARRO ARRIOLA

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. MANUEL DE JESUS ARIAS GUZMAN

Guatemala de la Asunción,
28 de septiembre de 2015.

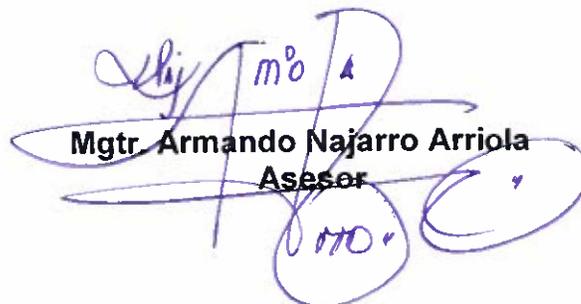
Señores Consejo,
Facultad de Humanidades,
Universidad Rafael Landívar
Guatemala

Respetables Señores:

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para someter a su consideración el estudio de tesis de la Licenciada **Jorge Derik Lima Par**, con número de carné 2643107 titulado "*Efectividad del proceso de feedback para mejorar el rendimiento académico en el curso de álgebra lineal*"; previo a optar al grado académico de Magister en Docencia de la Educación Superior.

De igual forma, por haber tenido la oportunidad de dar seguimiento a la investigación y revisar el informe final, me permito manifestarles que la misma reúne ampliamente las condiciones exigidas por la Universidad Rafael Landívar y la Facultad de Humanidades para trabajos de esta naturaleza, por lo que me permito someterla a su consideración para que se proceda con la revisión final de la misma.

Atentamente,


Mgtr. Armando Najarro Arriola
Asesor



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 051312-2016

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Posgrado del estudiante JORGE DERIK LIMA PAR, Carnet 26431-07 en la carrera MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE, del Campus Central, que consta en el Acta No. 05718-2016 de fecha 5 de febrero de 2016, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"EFECTIVIDAD EN EL PROCESO DE FEEDBACK PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL CURSO DE ALGEBRA LINEAL"

Previo a conferírsele el grado académico de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 25 días del mes de febrero del año 2016.



Irene Ruiz Godoy.
MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Dedicatoria

- A Dios:** Tuyo es el Reino, tuyo el Poder y la Gloria por siempre Señor.
- A mis Papás:** Como un reconocimiento a su esfuerzo, dedicación y ejemplo de vida. Flores sobre su tumba.
- A mis Suegros:** Zoila Izaguirre (QEPD) y Mario Lemus, como muestra de agradecimiento por su apoyo y acompañamiento.
- A mi Esposa:** Gabriela Lemus Izaguirre, por su amor, entrega, apoyo y por ser la alegría de mi vida cada día.
- A mis Hijos:** Jorge Derik y Astrid Gabriela, mi más grande realización y el orgullo de mi vida.
- A mi Nietecita:** Gabriela Monserrat, la luz que le da alegría a nuestras vidas.
- A la Universidad**
Rafael Landívar: En especial a las autoridades de la Facultad de Humanidades.

Índice

Pág.

I.	Introducción.....	1
1.	El feedback o información de retorno	7
1.1.1	Definiciones.....	7
1.1.2	Factores que se deben tomar en cuenta en el proceso de evaluación	8
1.1.3	Características de la evaluación.....	9
1.1.4	Aprendizajes esperados	10
1.1.5	Instrumentos de evaluación	11
1.1.6	El feedback una estrategia didáctica.....	12
1.1.7	Funciones del feedback	13
1.1.8	Evaluar la evaluación.....	13
1.1.9	Factores que intervienen en el desempeño del docente.....	14
1.2	Rendimiento académico en el curso de Álgebra lineal	16
1.2.1	Definiciones.....	16
1.2.2	Aplicación del Álgebra lineal a la vida cotidiana.....	16
1.2.3	Metodología para aprender Álgebra lineal	16
1.2.4	Factores que afectan el aprendizaje de la Matemática	17
1.2.5	Elementos determinantes del rendimiento académico.....	17
1.2.6	Calidad de la educación, según los 7 lenguajes de la modernidad	20
II.	Planteamiento del problema.....	23
2.1	Objetivos	24
2.2	Hipótesis	25
2.3	Variables de estudio.....	25
2.4	Definición de variables	25
2.5	Alcances y límites.....	26
2.6	Aporte	26

III. Método.....	27
3.1 Sujetos	27
3.2 Instrumentos	27
3.3 Procedimiento.....	27
3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística	28
IV. Presentación y análisis de resultados.....	30
V. Discusión	34
VI. Conclusiones	37
VII. Recomendaciones	38
VIII. Referencias bibliográficas.....	39
IX. Anexos	43

Resumen

El objetivo de esta investigación, de tipo cuantitativo y diseño cuasi experimental, fue establecer de qué manera la estrategia del feedback en la evaluación permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra Lineal, del Profesorado en Matemática y Física, en el Campus de Quetzaltenango de la Universidad Rafael Landívar. Para aplicar este estudio se trabajó con dos grupos de estudiantes un grupo del año 2011 sin feedback y el otro de 2012 con la aplicación de feedback.

Para la medición del proceso cuantitativo se utilizaron las pruebas parciales, diseñadas en función de los objetivos a alcanzar en el programa de curso. Además de las pruebas se utilizó una boleta de evaluación de 360°, para conocer el estado emocional de los estudiantes frente al proceso de feedback, diseñada en base a la propuesta del Morales (2012). Adaptada por el docente titular del curso, (Lima, D. 2012).

Los resultados de esta investigación demuestran con claridad que los alumnos a los cuales se les aplican procesos de retroalimentación y acompañamiento (feedback) presentan mejores resultados académicos, incidiendo directamente en el mejoramiento de la tasa de rendimiento académico, alcanzando los estudiantes un alto grado de autorregulación.

Los resultados obtenidos pueden ser tomados en consideración para otros estudios que se relacionen con cursos numéricos en los que se busque analizar y mejorar el rendimiento académico, sin embargo hay variables en el estudio que no pudieron tomarse en cuenta, tales como la preparación académica previa al curso, situaciones personales y laborales, por lo que este estudio abre la posibilidad de complementarse con otros en los que se consideren otras variables o factores, a fin de lograr un mejor impacto con los procesos evaluativos.

I. Introducción

La Educación en el siglo XXI, tiene como propósito fundamental responder a los requerimientos que plantea la sociedad del conocimiento, que se perfila como una forma social que debe superar a las actuales, a condición de que el conocimiento, que es la base-, sea un bien que esté disponible para todos. Es así como la educación de hoy debe atender a dos grandes funciones: apoyar los requerimientos importantes de la futura sociedad; la competitividad, equidad y la integración, pero también y quizá lo más importante que los centros educativos sean facilitadores de los procesos de aprendizaje, para que cada estudiante tenga acceso a una educación de calidad, esto inicialmente se reflejará en un rendimiento académico aceptable, componente importante que facilitará que cada egresado del sistema educativo haya logrado los 7 lenguajes de la modernidad.

Sin embargo, diversos estudios han demostrado que el rendimiento académico que presentan los estudiantes no es el esperado, pues este se ha visto disminuido, sobre todo en aquellos cursos que involucran procesos matemáticos. Este fenómeno se presenta a todo nivel, desde el primario hasta la educación universitaria, lo cual dificulta alcanzar el objetivo de formar alumnos constructivistas, que demuestren los cuatro pilares de la educación propuestos por la UNESCO: aprendan a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser, pilares que favorecen un aprendizaje significativo.

Por su parte La Universidad Rafael Landívar, como institución de educación superior guatemalteca se sustenta en tres grandes pilares, de los cuales la docencia ocupa uno de esos pilares, y cuya consigna es: preparar a los mejores profesionales para el mundo; es aquí donde el tema del rendimiento académico cobra especial importancia en las aulas universitarias, mismo que requiere de un acompañamiento de parte del docente durante el proceso de aprendizaje, pues es bien claro que el papel del docente debe ser un facilitador del aprendizaje.

Dentro de estos aspectos, el tema de la evaluación y el Feedback o evaluación de retorno resulta de un alto valor, pues es necesario que los estudiantes se sientan acompañados en el proceso de aprendizaje y puedan detectar sus aciertos y desaciertos lo que ayudará a aclarar dudas para lograr

motivarse y sentir que el curso de Álgebra lineal es práctico y que tienen la capacidad de resolución de ejercicios y problemas.

Por lo que este estudio pretende determinar, si la aplicación del feedback en el desarrollo del curso de Álgebra Lineal, mejora el rendimiento académico de los estudiantes.

El tema de estudio es de gran interés y actualidad, por lo que a continuación se presenta una síntesis crítica de algunos estudios relacionados con el mismo que se han hecho recientemente

Machargo (1992), investigó el autoconcepto como factor condicionante de la eficacia del feedback sobre el rendimiento académico, dicho estudio lo realizó con 118 estudiantes de 5to nivel de educación básica, las edades de los estudiantes estaba entre 10 y 11 años, todos ellos varones y que asistían a un colegio privado de clase media, ubicado en una zona céntrica de la ciudad, en las Islas Canarias, España. Para ello se les aplicó la subescala de autoconcepto académico del Test de autoconcepto general y académico, (TAGA), encontrándose una correlación de 0.60 entre la subescala de autoconcepto académico y el rendimiento escolar. Luego de realizado el estudio, se concluyó que el feedback es un medio eficaz para producir cambios en el rendimiento académico, en una situación experimental, sin dejar de lado que puede estar influenciado por otros factores o condiciones, en este caso el factor condicionante fue el autoconcepto., por lo que recomienda tomar en cuenta este componente psicológico que posee cada estudiante al aplicar el feedback.

También, González (1997), investigó los determinantes cognitivo-motivacionales del rendimiento académico en estudiantes universitarios, propuso como objetivos determinar la relación que existe entre las variables cognitivo-motivacionales y en qué medida estas variables determinan el aprendizaje y el rendimiento académico, para lo cual trabajó con 614 sujetos, todos ellos estudiantes de la Universidad de La Coruña, a los cuales les aplicó el Cuestionario de metas académicas; y la escala de evaluación del concepto de inteligencia. Luego de aplicar el instrumento y realizar el análisis respectivo, concluyó que los resultados académicos son debidos a factores de naturaleza interna en los que intervienen la capacidad y el esfuerzo, así como el tener un alto autoconcepto académico, esto influye positiva y significativamente en el desarrollo de una

motivación intrínseca dirigida al incremento y mejora de los aprendizajes; y todo ello, a su vez, contribuye poderosamente a la utilización de estrategias de aprendizaje significativo.

En tanto que del Cid (2004), realizó el trabajo de tesis dentro de sus objetivos planteó establecer el punto de vista de docentes y estudiantes de dicho centro, con relación al rendimiento de los estudiantes en el curso de Matemática, trabajó con el total de estudiantes de dicho plantel, los cuales eran estudiantes del ciclo básico y que hacían un total de 156 estudiantes y sus tres docentes del curso de Matemática. El estudio fue de tipo descriptivo y unas de sus conclusiones fueron: Los docentes refirieron que casi todos los estudiantes tienen bajo rendimiento y que el factor más condicionante es la cantidad de estudiantes que hay por aula, el cual no permite atender de manera personalizada a cada estudiante, en tanto que más del 75% de estudiantes refirieron que la metodología que utiliza el docente es aburrida, no hay espacio para consultas y que se quedan con muchas dudas, que no les permite avanzar en el estudio. Por lo que recomienda a las autoridades educativas del centro que planifiquen talleres de didáctica de la Matemática para docentes y a la vez que se abran por lo menos dos secciones por grado, para que el docente pueda brindar atención más personalizada a los estudiantes.

Al respecto Vélez (2005), en su estudio, se planteó el propósito de determinar y evaluar los factores que inciden en el desempeño académico de los estudiantes de primer semestre de medicina, para lo cual trabajó la prueba de aptitudes diferenciales y generales del aprendizaje con 80 estudiantes de edades comprendidas entre 17 y 18 años de edad, la mayoría mujeres, procedentes de Bogotá, de colegios mixtos, privados y monolingües. El grupo fue homogéneo por factores sociodemográficos, culturales, escolaridad y de motivaciones. Al finalizar se obtuvieron varias conclusiones, pero unas de las más importantes fueron: Las estudiantes no ocupan el tiempo necesario para estudiar, priorizan otras actividades y en clase no preguntan cuándo tienen dudas en algunos temas. Lo que contribuye al fracaso académico o pérdida de cupo, sin embargo reflexiona que aunque existan factores previos al ingreso que puedan explicar el desempeño académico, es importante que los docentes evalúen el rendimiento durante el semestre para intervenir rápidamente y evitar el fracaso.

Aunado a lo anterior Bisquera (2006), analizó la Evaluación de 360° (feedback 360°) una aplicación a la educación emocional, con lo que buscó establecer la experiencia del feed-back de 360° en la evaluación para la educación emocional, para lo cual trabajó con un grupo de 34 estudiantes subdivididos en cuatro grupos, de cuarto curso de ESO (escuela secundaria obligatoria), de un centro concertado de Barcelona, a los cuales se les aplicó el cuestionario de educación emocional (CEE) como pretest y postest. Se aplicó el instrumento CEE como pretest y postest, tanto al grupo experimental como a los otros tres grupos de control, además, también se aplicó el cuestionario para la evaluación 360° (CE-360), el cual se aplica en primera instancia a cada alumno como una autoevaluación, y luego a tres profesores que conocen bien a los alumnos y a tres compañeros que puedan dar referencia del alumno evaluado. Luego de realizado el análisis de ambos instrumentos, se pudo concluir que la evaluación feedback 360° favorece que cada alumno pueda tomar conciencia de su propio progreso y reflexione sobre aquellas competencias emocionales que necesita seguir desarrollando. Lo que da como resultado una motivación al alumno a adoptar una actitud responsable en su crecimiento personal.

Asimismo, Barraza (2009), se planteó como objetivo, identificar el perfil descriptivo del autoconcepto académico que presentan los alumnos de maestría y determinar el porcentaje de alumnos de maestría que presentan un autoconcepto académico alto, para ello trabajó con una muestra no probabilística de 75 alumnos de maestría en educación de la ciudad de Durango, México, a los cuales les aplicó como instrumento una encuesta de inventario de autoconcepto académico, con el cual obtuvo una confiabilidad de .87, complementando el proceso con un análisis de grupos contrastados. De lo anterior obtuvo como uno de sus resultados que El 25% de los alumnos encuestados presentan un nivel alto del autoconcepto académico y que las variables edad, semestre que cursan e institución donde cursan su maestría ejercen un efecto modulador en la variable autoconcepto académico, siendo este, el resultado de un proceso de análisis, valoración e integración de la información derivada de la propia experiencia y del feedback.

Por su parte Valdivia (2010), en su estudio, se planteó el objetivo de describir la función que tiene el feedback como mediador y regulador del aprendizaje durante el desarrollo de las clases, en la facultad de Humanidades y Educación, del Departamento de Educación Física de la Universidad de Atacama, Copiapó (Chile), para lo cual trabajó con los alumnos asignados al curso Metodología

y Práctica del Deporte, de la Licenciatura en Educación y Pedagogía en Educación Física. Aplicó el Feedback de forma grupal e individual, para poder proporcionar feedback informativo de manera efectiva y oportuna como elemento clave en el ámbito de la motivación, logrando facilitar las expectativas de utilización óptima del tiempo destinado para la clase. Concluye que el feedback permite reforzar el rendimiento del alumno, en todas las dimensiones que se necesitan para la implicación en la tarea, además de mejorar su desempeño, el feedback repercute favorablemente sobre la calidad de los cambios conductuales. Recomienda utilizar esta estrategia porque permite reforzar los aprendizajes logrados por los estudiantes.

En tanto que Batz (2010), en la investigación tuvo como objetivo investigar las causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes y proporcionar herramientas y métodos de estudio para mejorar el rendimiento escolar, trabajó con una muestra de 45 estudiantes, el estudio fue de tipo descriptivo, aplicó como instrumento de recolección de datos la encuesta a estudiantes y la entrevista a docentes. Las principales conclusiones permitieron confirmar que el bajo rendimiento de los estudiantes es debido a los factores psicológicos, económicos, sociales e históricos. Es interesante analizar que un 65 % de los estudiantes hacen responsable al docente del bajo rendimiento y argumentan que la didáctica del docente no es la adecuada pues posee poco dinamismo y falta de técnicas de enseñanza-aprendizaje y tareas sin explicarlas con anterioridad. Asimismo el estudiante no asume con entusiasmo y responsabilidad sus obligaciones escolares por desorientación y poco apoyo de los padres y libertinaje. Por lo que recomienda a los docentes hacer más dinámica su clase, buscar mejores estrategias de aprendizaje y a los padres de familia cumplir con sus obligaciones.

En la misma línea de investigación Gracia (2010), tuvo como objetivo diseñar y aplicar una propuesta para la enseñanza de las matrices y los sistemas de ecuaciones lineales, con base en la resolución de problemas reales, a docentes de matemática en formación. Trabajó con un grupo de estudiantes de matemática del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez de Bolivia, a los cuales se les aplicó la técnica de la entrevista en profundidad, de tipo semi-estructurada; a manera de complemento, los estudiantes llevaron diarios de clase.

Todos los datos recogidos con estos instrumentos fueron analizados con ayuda de la aplicación denominada Atlas-Ti, a partir de procesos de categorización. El siguiente paso fue diseñar situaciones de aprendizaje que luego fueron aplicadas en el curso de Introducción al Álgebra Lineal. Como conclusión, se pudo determinar que una de las principales dificultades en la formulación de ejercicios o problemas a partir de un contexto real, es la mala organización de los datos proporcionados y la complejidad que representa para los estudiantes la realidad. De igual forma, los estudiantes manifestaron que los problemas de Álgebra lineal permiten trabajar simultáneamente varios temas de la matemática, con lo que se logra un verdadero sentido de aplicación a la realidad. Por lo que es evidente los buenos resultados y recomienda a los docentes aplicarlas en las aulas, tanto por el desarrollo de competencias, como por la motivación que genera en los alumnos.

Por su parte Gutiérrez (2010), Utilizó la investigación acción que se sustenta con el método científico, trabajó con 6 maestros de grado y el director del establecimiento educativo. Después de la orientación respectiva los docentes hicieron uso de nuevas estrategias, donde sobresale la retroalimentación a los niños que presentaron bajo rendimiento escolar. Concluyendo que los niños mejoran su rendimiento escolar con estrategias de evaluación alternativa, en especial la retroalimentación; sin embargo requiere de tiempo extra y trabajo de parte del docente. El autor recomienda utilizar la evaluación alternativa pues los resultados son positivos.

Otro aporte importante es el de Salmerón, Gutiérrez y Fernández (2010), quienes realizaron un estudio, buscó determinar las relaciones de dependencia entre el aprendizaje autorregulado, las creencias de autoeficacia y el desempeño en tareas que requieren la resolución de problemas aritméticos, estudio que realizó en Cádiz y Granada España. En este estudio participaron 268 estudiantes de primer grado con seis años de edad (58.2 % niñas y 41.8% niños) y escolarizados en primer curso de educación primaria, aplicando la escala de estrategias de aprendizaje contextualizada, ESEAC. El proceso incluyó un muestreo llevado a cabo de tipo intencional, en el que se seleccionó a aquellos estudiantes que por disponibilidad se ajustaban a los requerimientos del trabajo de investigación, así también, se requirió de docentes que estuviesen dispuestos a colaborar en la investigación. A éstos se les consultó sobre el nivel de competencia de sus alumnos en la resolución de problemas con la finalidad de identificar y seleccionar aquellos que a su juicio

fueran relativamente capaces de resolver tareas previstas. Luego de realizar el análisis por medio de modelos de regresión logística binaria, se pudo determinar que el aprendizaje autorregulado y su interacción con las creencias de autoeficacia predicen el desempeño, donde pueden ser las creencias: ajustado positivo, desajustado negativo I, desajustado negativo II y ajustado negativo. Lo cual demuestra que, solamente los escolares con un perfil ajustado positivo, presentan un nivel elevado tanto en su capacidad para autorregularse, como en sus creencias de autoeficacia, son clasificados dentro del grupo que obtiene un buen desempeño en la resolución de problemas aritméticos.

Por su parte, Arribas (2012), realizó un estudio sobre el rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado. El fin de este trabajo fue resaltar la diferencia de los resultados académicos obtenidos por alumnos de acuerdo a los diferentes sistemas de evaluación y calificación aplicados, la cual propicia la puesta en práctica de uno de los aspectos más importantes de la evaluación formativa, el feed-back. Para su realización se trabajó con una muestra objeto de estudio formada por 30 asignaturas, impartidas por 35 profesores a 2192 alumnos de 7 titulaciones diferentes en 14 universidades de España. El instrumento consistió en informes semiestructurados sobre la docencia impartida por el grupo de docentes luego de poner en práctica la evaluación formativa durante el curso escolar 2008 – 2009. Luego de analizar la información obtenida en torno a las modalidades de evaluación y calificación ofrecidas por los profesores, se pudo concluir que si existe incidencia sobre el rendimiento académico, siendo la forma de evaluación continua la que propicia los mejores resultados en la tasa de rendimiento (TR), tasa de éxito (TE) y tasa de rendimiento académico (TRA). Por lo que recomienda a todos los docentes utilizar este tipo de evaluación por los beneficios que ofrece.

1.1 El feedback o información de retorno

1.1.1 Definiciones

A. Evaluación educativa

Ruano, (2002), refiere que es el proceso de obtención de información sistemática y objetiva acerca de un fenómeno (medición), y esta información se interpreta a fin de emitir juicios de

valor para seleccionar entre distintas alternativas de decisión. Por lo tanto es un medio para que tanto docentes como estudiantes cobren conciencia de la forma en que se aprendió.

B. Evaluación del aprendizaje

Ruano, (2002), dice que es el proceso permanente y sistemático por medio del cual se verifica el logro de las competencias, identificando las fortalezas y debilidades de todos los actores, componentes e instancias de aprendizaje para establecer aquellas áreas que es necesario reforzar, ampliar, rehacer o retroalimentar.

C. Feedback o información de retorno

Diccionario en línea abc, (2015) indica que el término feedback, proviene del inglés y su traducción al español es 'retroalimentación', aunque de todos modos suele usarse en idioma inglés en la mayoría de los países de habla hispana. El feedback o retroalimentación es el proceso mediante el cual se realiza un intercambio de datos, informaciones, hipótesis o teorías entre dos puntas diferentes. Este término puede, así, aplicarse tanto a situaciones sociales, científicas, biológicas, tecnológicas y educativas, entre otras.

Dentro del contexto pedagógico, El feedback es un proceso que se da de manera continua entre la parte que manda los datos (docente) y la que los recibe (estudiante), posiciones que pueden intercambiarse durante el proceso una y otra vez. Para que el feedback sea eficaz es crucial el cómo y el momento, no hay una fórmula mágica, pero si hay ya numerosas ideas y experiencias que el docente puede tener en cuenta.

Investigaciones recientes muestra que de hecho el feedback dado por el profesor es con frecuencia de una calidad pobre y poco claro desde la perspectiva del alumno, por lo que realmente es importante pensar con cierta calma interior sobre cómo se hace y como se puede mejorar.

1.1.2 Factores que se deben tomar en cuenta en el proceso de evaluación

Miras y Solé citados por Díaz y Hernández (2002) enfatizan que al evaluar es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- A. *La demarcación del objeto, situación o nivel de referencia que se ha de evaluar dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.*

- B. *El uso de determinados criterios para la realización de la evaluación*; estos criterios deben tomar como fuente principal las intenciones educativas predefinidas en la programación del plan de clase, del programa y/o del currículo en cuestión.
- C. *Una cierta sistematización mínima necesaria para la obtención de la información*, a través de la aplicación de las diversas técnicas, procedimientos e instrumentos evaluativos según sea el caso y su pertinencia.
- D. Con base en la obtención de la información a través de la aplicación de las técnicas, *la elaboración de una representación lo más fidedigna posible del objeto de evaluación*. Esta comprensión será más rica si se toma en cuenta un mayor número de elementos y fuentes para construirla.
- E. *La emisión de juicios* de naturaleza esencialmente cualitativa sobre lo que hemos evaluado, con base en los criterios predefinidos en las intenciones educativas y la construcción de la comprensión lograda.
- F. *La toma de decisiones* para producir retroalimentación, ajustes y mejoras necesarias y sustantivas de la situación de aprendizaje y/o de la enseñanza.

1.1.3 Características de la evaluación

Ruano (2002), afirma que según el nuevo paradigma constructivista de la educación, son características de la evaluación:

- Da oportunidad para que el estudiante aprenda a través de la retroalimentación.
- Facilita que el docente aprenda sobre sus alumnos.
- El docente puede darse cuenta que es lo que saben y entienden sus estudiantes, como lo saben, como piensan y cuáles son sus conocimientos previos.
- La función docente y de evaluación promueve el logro de competencias.
- Permite tomar decisiones que favorece el desempeño del estudiante.
- Promueve una variedad de estrategias de evaluación.
- Es una evaluación continua y cotidiana.
- La evaluación no es necesariamente individual.
- Permite comparación del aprendizaje individual con el de grupo.
- Promueve el trabajo cooperativo y de grupo.

- Los errores sirven para aprender.
- La calificación tiene un papel positivo y propiciador del aprendizaje.
- El sujeto es un actor activo de su evaluación.
- Promueve evaluaciones contextualizadas.
- Las evaluaciones son aplicadas en una realidad sociocultural.
- La evaluación está orientada a conocer fortalezas y debilidades de los y las estudiantes y educadores para mejorar.
- Promueve en los estudiantes el asumir posturas diferentes a la del profesor.
- Provee retroalimentación del proceso, integralmente.
- Permite desarrollar otras estrategias para lograr que el estudiante aprenda y alcance la competencia.

1.1.4 Aprendizajes esperados

El aprendizaje comprende muchos conceptos, procesos y actitudes que hay que medir para poder realizar una interpretación y un juicio acerca de lo que los estudiantes aprenden. Entre ellos el conocimiento de conceptos (contenidos conceptuales), el desarrollo de los procedimientos (contenidos procedimentales) y las actitudes adquiridas (contenidos actitudinales). En la dinámica del aprendizaje, los contenidos no se dan por separado, sino que son parte integral de todas las actividades escolares. Sin embargo cada contenido tiene sus características que se especifican a continuación:

A. Contenidos conceptuales

Se denominan también contenidos semánticos, comprende: Hechos, datos y propiamente conceptos, tales como fechas, datos, listas, definiciones. El aprendizaje de estos contenidos necesita estrategias complejas para evitar la memorización.

B. Contenidos procedimentales

Son el conjunto de acciones ordenadas, orientadas a alcanzar un objetivo. Algunos procedimientos son los hábitos, habilidades, estrategias, algoritmos, métodos y técnicas. Procedimiento implica “Saber hacer”, de manera ordenada y con metas bien definidas. Cuando se habla de procedimientos es importante enfatizar: Los procedimientos son aspectos que el estudiante debe aprender y el sentido de la evaluación de procedimientos es

comprobar que tan funcionales son y analizar en qué medida los estudiantes los pueden aplicar en distintas situaciones de acuerdo a su contexto y necesidades.

C. Contenidos actitudinales

Comprende los pensamientos y sentimientos, procesos motivacionales, emocionales, perceptuales y cognitivos relacionados con la realidad de cada ser humano que se demuestran por medio de su conducta (gestos, lenguaje y actitudes). Es importante entonces evaluar valores, actitudes y normas. En la evaluación es importante considerar que el cambio de actitudes es un proceso prolongado.

1.1.5 Instrumentos de evaluación

A. Técnicas de observación

La observación es importante y de gran interés, pero no es útil para fines de evaluación si no se registran sus resultados por medio de un instrumento y se hace de manera sistemática. Algunos instrumentos son: Escala de rango, lista de cotejo y el anecdotario.

B. Preguntas en clase

Las preguntas que se hacen en clase sirven para evaluar conceptos, promover, explicar y argumentar sobre sus respuestas, lo que permite conocer el porqué de su forma de pensar.

C. Tareas para hacer en casa

Estas tareas pueden ser ejercicios efectuados de manera individual o grupal. Se deben plantear de tal manera que provoquen en los estudiantes reflexión, aprendizaje y una práctica sobre determinados conceptos que se están trabajando. Nunca debe ser una práctica sin sentido. Las tareas se deben evaluar y los errores deben ser aprovechados para retroalimentar el proceso.

D. El portafolio

Es una muestra con ciertas características del trabajo del estudiante que muestre su esfuerzo, progreso y logros. Forma de recopilar información que demuestra los procedimientos y actitudes de los estudiantes. Puede utilizarse en forma de evaluación, coevaluación y autoevaluación.

E. Texto paralelo

Es una creación personal de cada estudiante donde registre e integre todos los aprendizajes adquiridos durante un curso, una unidad. Es el reflejo fiel de lo aprendido tanto en el interior

del aula como en el contexto.

F. Pruebas

También conocidas como Test, exámenes, hojas de trabajo con calificación, entre otras. En función de su estructura se clasifican en: Objetivas: Donde se pueden elaborar preguntas de: Selección múltiple, falso-verdadero y completación. Subjetivas: Ensayo.

1.1.6 El feedback una estrategia didáctica

Morales (2011), indica que los profesores suelen hacer los comentarios de una manera muy espontánea, pero estos comentarios serán más eficaces si se distingue las distintas finalidades que debe tener el feedback. Para que la información de retorno sea eficaz como punto de partida hay que tener en cuenta de manera expresa las finalidades, que no se limita a señalar lo que está mal. Se señala en primer lugar tres finalidades o tres tipos de información que son distintas aunque a primera vista parezca de una sola. Si no la distingue el docente tampoco las distinguirán los alumnos.

- A. Los comentarios hechos a los alumnos sobre sus trabajos deben dejar claro cuál es el nivel de exigencia, a dónde deben llegar, qué se espera de ellos, cómo y en qué debe manifestarse su buen saber hacer; este feedback tiene que ser muy específico para que sea útil.
- B. El feedback debe ayudar a los alumnos a tomar conciencia de donde están, cuál es su nivel comparado con el que deberían tener, en palabras de Vygotsky el nivel de desarrollo próximo.
- C. A los alumnos hay que comunicarles igualmente qué deben hacer, qué deben corregir, para acortar la distancia entre el nivel actual y el nivel deseado o exigido y además, hay que darles la oportunidad de utilizar el feedback en ocasiones futura.
- D. Unas de las sugerencias hechas para que el feedback sea más eficaz, es pedir a los alumnos que junto con el trabajo entreguen las preguntas que quisieran ver respondidas por el profesor, identificando puntos que requerirían más clarificación.

Algunas preguntas de los alumnos pueden referirse a aspectos metodológicos, relacionados con cómo hacer el trabajo, otros pueden estar más relacionados con la comprensión de conceptos o de

su aplicación. Estas preguntas, que se pueden responder y comentar en clase, son una manera de iniciar un diálogo que va a continuar con el feedback posterior.

1.1.7 Funciones del feedback

Morales (2009) menciona que tanto la evaluación formativa como en la sumativa, son de vital importancia y que cumplen una buena información de retorno al alumno, dentro de ellas se encuentran las siguientes funciones:

- A. Facilita la autoevaluación del alumno, la reflexión sobre su propio aprendizaje, además, de tener una autocrítica de su proceso de formación a lo largo del curso.
- B. Facilita la comunicación entre docente – alumnos, entre compañeros de clase ya que ellos se aclaran puntos que no tienen claros además de hacerlo con un lenguaje entre iguales, de esta manera se pueden hacer grupos para que puedan conversar y el profesor puede ser una guía o referencia externa.
- C. Clarifica los criterios de evaluación, queda más claro qué se espera de los alumnos, cuáles son los objetivos de aprendizaje, cuál es el nivel de exigencia.
- D. Facilita al cambio en el alumno en su modo de estudiar y de hacer los trabajos. En este sentido el recibir un feedback adecuado es especialmente importante en el primer año de Universidad, cuando el alumno necesita una mayor orientación.
- E. El feedback debe llevar al alumno a mejorar, pero esto no se cumple de manera automática por el mero hecho de recibir unos comentarios sobre el trabajo realizado, la eficacia positiva del feedback depende que sea claro y preciso.
- F. Puede ser un factor motivador que puede contribuir a aumentar la autoeficacia del alumno, la percepción que tiene de su propia capacidad y de sus habilidades de éxito.
Con el feedback adecuado y oportuno se solucionan problemas y limitaciones de los alumnos que puede tener muy fácil solución.

1.1.8 Evaluar la evaluación

Morales (2011) indica que con una buena práctica puede ser evaluar la evaluación, dar a los alumnos la oportunidad de expresar con cierto detalle y desde su percepción como juzgan todo lo

relacionado con la evaluación. Se puede hacer muy fácilmente con un breve cuestionario anónimo con ítems del siguiente estilo:

- Los criterios de calificación han estado claros desde el comienzo
- Las calificaciones han sido justas
- El feedback se ha dado con prontitud

El feedback sobre los trabajos que realizó le ayuda a clarificar cosas que no entendió. Este tipo de evaluación la puede hacer cualquier profesor referida a lo que él hace, pero lo más habitual es que estos ítems estén incluidos en un cuestionario más amplio en el que los alumnos evalúan no un profesor si no su experiencia universitaria global.

También se puede pedir a los alumnos su opinión sobre los diversos tipos de prueba o tareas de evaluación. Se pueden hacer con preguntas abiertas o cerradas.

A continuación se presentan algunas preguntas sugeridas para los alumnos:

Preguntas cerradas:

- Grado de dificultad que han encontrado en los trabajos
- En qué medida les han resultado útiles en su aprendizaje
- En qué medida les han resultado útiles para su vida profesional
- En qué medida se sienten satisfechos con su trabajo

Preguntas abiertas

- Que les ha gustado más y que les ha gustado menos
- En que se sienten más competentes como resultado de haberlos hecho
- Que creen que han aprendido

Con los datos obtenidos de los estudiantes es sencillo preparar un informe que puede ser muy útil para los profesores como para los alumnos, las respuestas puede facilitar al docente y hacer reflexionar sobre la asignatura al alumno.

1.1.9 Factores que intervienen en el desempeño del docente

Los cinco factores que se consideran importantes para el desempeño docente son: Planificación, tiempo, cordialidad, disciplina y recompensa. La experiencia docente muestra que no existe un modelo de enseñar perfecto, pero si es posible hablar de un modelo adecuado.

	<i>Factores</i>	Acciones sugeridas
Planificación	Establecer previamente las actividades de clase, tiempo, recursos, tareas, ejercicios y evaluaciones.	Resolver, con anterioridad, los ejercicios que piensa proponer. Preparar cuidadosamente las experiencias de aprendizaje, organizarlas y seguir la planificación. Preparar con anticipación la clase, exámenes y asignaciones. Mantenerse actualizado.
Tiempo	Cantidad de tiempo utilizado para desarrollar actividades de aprendizaje	. Dar el tiempo para explorar, hacer observaciones, tomar caminos equivocados o correctos, repetir experiencias. Dar al estudiante suficiente tiempo para hacer preguntas
Cordialidad	Afectividad que se desarrolla en el grupo	. Tratar con respecto a los estudiantes. Mostrar entusiasmo en la labor de enseñanza. Mantenerse de buen humor. Escuchar atentamente. Poseer capacidad para aceptar la realidad del estudiante y ponerse en su lugar.
Disciplina	Respetarse mutuamente estudiante y docente	Cumplimiento de las normas que permiten el buen desarrollo de la clase. Es necesario establecer normas claras y sencillas. Mantener la disciplina en clase sin mostrar severidad y tampoco debilidad. Movilizarse en el aula y donde está cada estudiante, enseñar no significa estar pegado a la pizarra o al escritorio. Mantener la motivación, supervisar constantemente el progreso de los estudiantes, mediante preguntas, pruebas y tareas
Recompensa	Elogio o corrección después de actividades escolares	. Estimular con recompensas la creatividad y la curiosidad. Proporcionar una recompensa o crítica positiva en evaluaciones

(Cotera, 2005)

1.2 Rendimiento académico en el curso de Álgebra lineal

1.2.1 Definiciones

A. Rendimiento académico

Para Requena (1998), el término rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada.

En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del estudiante, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del estudiante para responder a los estímulos educativos. Entonces el rendimiento académico está vinculado con la aptitud.

B. Álgebra lineal

Stanley y Grossman (2012), afirman que el Álgebra lineal es una rama de la Matemática que estudia conceptos tales como vectores, matrices, sistemas de ecuaciones lineales y su enfoque de manera más formal, espacios vectoriales y sus transformaciones lineales.

1.2.2 Aplicación del Álgebra lineal a la vida cotidiana

El Álgebra lineal tiene una representación concreta en la Geometría Analítica y se aplica directamente al campo de las ciencias naturales y las ciencias sociales. En la vida cotidiana son numerosos los problemas que se pueden resolver por medio de ella. La Física, Ingeniería, Química, Biomédica, son algunas de las ciencias que se ven favorecidas, además las gráficas computarizadas, procesamiento de imágenes requieren de herramientas o métodos dados por el Álgebra lineal. Es importante recordar que la aplicación de la Matemática es fundamental en el desarrollo científico y tecnológico de la humanidad. Pues este posibilita la elaboración de modelos matemáticos de objetos reales ya sea de la ciencia o de la técnica.

1.2.3 Metodología para aprender Álgebra lineal

Stanley, et.al (2012), enfatizan que el docente o los libros de texto deben facilitar una serie de ejemplos, que incluyan todos los pasos algebraicos necesarios para completar la solución. Pues los estudiantes aprenden matemática mediante ejemplos completos y claros, los ejercicios que

constituyen la herramienta más importante del aprendizaje. Estos tienen que ser bien seleccionados y donde el estudiante pueda ser capaz de hacer su autoevaluación, (Los textos generalmente presentan una sección con la solución de algunos ejercicios y problemas) y los problemas deben conservar un orden de acuerdo con su grado de dificultad.

1.2.4 Factores que afectan el aprendizaje de la Matemática

Tradicionalmente la Matemática es una de las materias que menos entusiasman al estudiante y en muchas ocasiones se tildan de difíciles y carentes de uso posterior en la vida, de esta manera se reconoce el carácter abstracto de dicha disciplina. Razón por la cual es necesario un mayor acercamiento o vinculación del contenido matemático a la realidad, por medio de la utilización de métodos didácticos que la vinculen a la resolución de problemas de la vida. Sin embargo la realidad es diferente, pues el proceso de aprendizaje de la Matemática se ve afectado por los siguientes factores:

- A. Poca vinculación de su contenido con la realidad
- B. Poca utilización de la Matemática en el proceso de aprendizaje de otros contenidos pertenecientes a otras disciplinas de un mismo plan de estudios
- C. La vinculación del contenido matemático a realidades ajenas a la del estudiante.

Esto se da cuando el docente en sus clases utiliza ejemplos de otros contextos que nada tienen que ver con la realidad del país, donde vive el estudiante y sobre cuya sociedad está llamado a actuar para transformar su realidad.

1.2.5 Elementos determinantes del rendimiento académico

El rendimiento académico se ve influenciado por una serie de factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, entre los cuales se pueden mencionar:

- A. La motivación escolar.

Navarro (2003) indica que la motivación escolar es un proceso por el cual se inicia, dirige y mantiene una conducta hacia el logro de una meta. Durante el proceso se ven involucradas variables cognitivas y afectivas.

Las dos variables interactúan con el fin de complementarse y hacer eficiente la motivación, proceso que va de la mano de otro elemento esencial dentro del ámbito escolar: el aprendizaje. Las teorías conductual explican que la motivación está relacionada con recompensa e incentivo. Una recompensa es un objeto o evento atractivo que se proporciona como consecuencia de una conducta particular. Un incentivo es un objeto que alienta o desalienta la conducta, la promesa de una calificación alta es un incentivo, recibir la calificación es una recompensa. Por tanto, de acuerdo con la perspectiva conductual, una comprensión de la motivación del estudiante comienza con un análisis cuidadoso de los incentivos y recompensas presentes en la clase.

Del mismo modo, indica que el hombre es un ser emotivo, en el que lo emocional resulta ser un factor básico de su conducta, por lo que ni las actividades intelectuales más objetivas, pueden apartarse en su totalidad de la interacción de los sentimientos del ser humano.

En ese sentido, las emociones en los alumnos pueden representar un beneficio o por el contrario un tropiezo, ya que las emociones muy fuertes perjudican al alumno, creándole tensiones que afectan de forma directa su estabilidad y adaptación. Por lo que la motivación hacia el aprendizaje en un proceso general por el cual se inicia y dirige una conducta hacia el logro de una meta. En este proceso se involucran variables cognitivas como habilidades del pensamiento y conductas instrumentales para alcanzar las metas propuestas. Así también, variables afectivas como autovaloración, autoconcepto, autoimagen e identidad. Variables que pueden contribuir a mejorar el nivel de rendimiento académico.

Mientras que las teorías humanistas enfatizan fuentes intrínsecas de motivación como la necesidad que la persona tiene de auto-realización, el deseo de actualización, y la necesidad de autodeterminación. Lo que estas teorías tienen en común es la creencia de que las personas están motivadas de modo continuo por la necesidad innata de explotar su potencial. Así, desde la perspectiva humanista, motivar a los estudiantes implica fomentar sus recursos internos, su sentido de competencia, autoestima, autonomía y realización.

B. El autocontrol.

Continúa afirmando Navarro (2003) que las teorías de atribución del aprendizaje relacionan el locus de control o la emoción de una persona de lo que controla el rumbo de su vida, con el éxito académico.

Es así como Almaguer (1998), (como se citó en Navarro 2003), indica que si el éxito o fracaso se atribuye a factores internos, el éxito provoca orgullo, aumento de la autoestima y expectativas optimistas sobre el futuro. Si las causas del éxito o fracaso son vistas como externas, la persona se sentirá afortunada por su buena suerte cuando tenga éxito y amargada por su destino cruel cuando fracase. En este último caso, el individuo no asume el control o la participación en los resultados de su tarea y cree que es la suerte la que determina o influencia lo que sucede.

C. Factores sociales

Lemus (2007), afirma que los factores sociales se relacionan con las influencias ambientales humanas, que surgen de la familia, de la comunidad local, la comunidad nacional e internacional; también de las organizaciones sociales, como los medios de información y los centro de trabajo, de estudio y los centros de recreación.

D. Factores psicológicos

Continúa diciendo Lemus (2007) que los factores psicológicos son influencias de carácter espiritual, conductual e intelectual, en el que se incluye el desenvolvimiento psíquico, las funciones anímicas y las diferencias individuales. El factor psicológico desempeña un papel primordial en la determinación de la actitud, es decir el interés propio, de tal forma que a mayor impacto en el interés propio de un individuo, mayor es la importancia de la actitud. Factor que afecta de forma directa el rendimiento académico.

E. Factores económicos:

Según Armenta (2007) el nivel económico resulta determinante en el rendimiento académico, principalmente en aquellos casos cuando el nivel de la familia es muy bajo, colocándolo en situación de carencia, asociándose con un bajo nivel cultural, elevado número de hijos, carencia de expectativas y falta de interés. Sin embargo, lo exclusivamente económico como tal, no debe ser determinante en el rendimiento académico.

Resulta muy interesante que los autores coinciden en que el proceso de feedback aplicado de forma correcta, llega a tener incidencia en el rendimiento académico, sin embargo, no es el único factor que influye en el mismo, pues existen factores intrínsecos como extrínsecos al proceso educativo, que llegan a tener impacto en el rendimiento de los alumnos.

1.2.6 Calidad de la educación, según los 7 lenguajes de la modernidad

Morín (2009), Relata que en 1999, reunidos en París, Francia, la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), dialogan en relación a la importancia de brindar a todo estudiante una educación de calidad, que se reflejará en que todos los chicos, a llegar a la terminación de su educación obligatoria hayan logrado:

No	Competencia	Descripción
A	<i>Altas competencias en lectura y escritura.</i>	Saber comunicar usando palabras, números, imágenes...navegar diestramente por las superautopistas de información a través de redes electrónicas, porque saber leer y escribir ya no es un simple problema de alfabetización; es un auténtico problema de supervivencia. El reto es que todos los chicos aprendan a leer y escribir bien en 1º, 2º y 3º grado.
B	<i>Competencias en cálculo matemático y resolución de problemas.</i>	Aprender a resolver problemas. Para hacerlo se necesitan estrategias y métodos adecuados, que se basan en lógicas distintas según la naturaleza del problema. Cada área de problemas debe ser resuelto con un método específico. Y éstos se aprenden y deben ser enseñados en cada uno de los campos del saber: matemática, geografía, lengua, relaciones humanas. Esto también es un compromiso de la escuela elemental.
C	<i>Altas competencias en expresión escrita.</i>	Saber describir. Analizar, comparar, es decir saber exponer con precisión el pensamiento por escrito. No es posible participar activamente en la vida de la sociedad-mundo si no se es capaz de manejar signos, símbolos, datos, códigos, manuales, directorios,

		bibliotecas, archivos. Para ser productivos en el trabajo hay que saber operar equipos computarizados y para hacerlo se necesita precisión en el lenguaje escrito.
D	<i>Capacidad para analizar el entorno social y comportarse éticamente.</i>	Ser democrático. Saber solucionar problemas sin violencia a través de la deliberación y la concertación, respetando las reglas y las leyes establecidas.
E	<i>Capacidad para la recepción crítica de los medios de comunicación social.</i>	Los medios de comunicación no son un simple pasatiempo. Producen y reproducen nuevos saberes, éticas y estilos de vida. Ignorarlos es vivir de espaldas al espíritu del tiempo. Todos tienen que ser receptores <i>activos</i> de los medios de comunicación (cine, televisión, radio, revistas.) para poder analizarlos y para expresarse en sus lenguajes.
6	<i>Capacidad para planear, trabajar y decidir en grupo.</i>	Saber asociarse, saber trabajar y producir en equipo, saber concertar, son saberes estratégicos para la productividad y fundamentales para la democracia. La capacidad de planear, trabajar y decidir en grupo se forma cotidianamente a través de un modelo de autoestudio y autoaprendizaje cooperativo, con el apoyo de guías técnicamente elaboradas, que les permiten al niño y al joven ir produciendo conocimiento.
7	<i>Capacidad para ubicar, acceder y usar mejor la información acumulada.</i>	En el futuro próximo será imposible ingresar al mercado de trabajo sin saber ubicar datos, personas, experiencias... y menos aún sin saber cómo usar esa información para resolver problemas. Hace falta saber consultar en las bibliotecas, hemerotecas y videotecas, centros de información y documentación, museos, revistas científicas, bases de datos, redes electrónicas. Se requiere también saber describir experiencias, sistematizar conocimientos, publicar y difundir

		trabajos. Todos tienen que aprender a manejar información.
--	--	--

UNESCO (1999)

En todo el desarrollo del marco teórico es interesante analizar que la educación, tiene claros y definidos sus objetivos: Brindar una educación de calidad de acuerdo a las exigencias de la época actual, sin embargo se requiere de docentes comprometidos con el proceso, para que puedan cumplir con su función orientadora y facilitadora del proceso que conducirá sin lugar a dudas a lograr que la educación llene sus propósitos, tal es el caso de las estrategias didácticas que el docente utilice en su actividad.

II. Planteamiento del problema

Dentro de la actividad docente, resalta un proceso que es común a todos los pasos que conlleva el aprendizaje-enseñanza, esta es la evaluación, que independientemente de las diferentes metodologías utilizadas, el fin último es identificar hasta qué punto los estudiantes han alcanzado cierto nivel de aprendizaje determinado por los objetivos o por las competencias.

El proceso de aprendizaje-enseñanza tiene como finalidad generar un ambiente propicio para el correcto y progresivo desempeño académico, esto para poder alcanzar los objetivos curriculares definidos en cada signatura. Actualmente, la forma en que se determina si un objetivo ha sido alcanzado es en forma cuantitativa, es decir, se acumulan punteos a lo largo del desarrollo de cada curso.

A partir de los nuevos movimientos en psicopedagogía, evaluación y las tendencias del constructivismo la evaluación resulta ser una oportunidad de aprendizaje, por lo que también deberá contribuir como parte del proceso educativo al saber ser, saber hacer y al saber convivir, por lo que más que la sola colocación de una nota cuantitativa, debe brindarse al estudiante un acompañamiento para que pueda desarrollar adecuadamente la metacognición.

En el caso de la Universidad Rafael Landívar, un curso se da por aprobado cuando el alumno alcanza como mínimo una nota de 65 puntos sobre 100. Dicho puntaje depende en un alto porcentaje de los resultados obtenidos en las diversas evaluaciones realizadas, ya que la zona está establecida sobre 70 puntos, y el examen final tiene una valoración de 30 puntos.

Dentro de las carreras que se ofertan en la Universidad Rafael Landívar, en el Campus de Quetzaltenango, está el Profesorado en Matemática y Física. En la malla curricular se consideran como cursos críticos aquellos que presentan un mayor porcentaje de reprobados, entre estos se encuentran los relacionados con el área numérica, por ejemplo Matemática, química, física, estadística entre otros, por lo que el curso de Álgebra Lineal que se imparte en el sexto ciclo entra en esta categoría y debe prestársele atención al tema de la evaluación a fin de disminuir el porcentaje de repitencia.

Diversos autores han profundizado sobre el tema de la evaluación, llegando varios de ellos a concluir que la misma debe realizarse de forma sumativa, progresiva y formativa, proponen para el efecto diferentes estrategias, dentro de ellas, el *feedback*, el cual se basa en la importancia de la información de retorno, teniendo como finalidad que el alumno desarrolle su capacidad de autoformarse, dando paso a un mejor rendimiento académico y un mayor porcentaje de aprobación. De lo anterior descrito, se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué forma la estrategia del *feedback* en la evaluación permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra Lineal, en el Campus de Quetzaltenango de la Universidad Rafael Landívar?

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo General

Establecer de qué manera la estrategia del *feedback* en la evaluación permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra Lineal, en el Campus de Quetzaltenango de la Universidad Rafael Landívar.

2.1.2 Objetivos específicos

2.1.2.1 Determinar el rendimiento académico en el curso de Álgebra Lineal en el campus de Quetzaltenango, durante el segundo ciclo en el año 2011, sin aplicación del *feedback* como estrategia de evaluación.

2.1.2.2 Determinar el rendimiento académico en el curso de Álgebra Lineal en el campus de Quetzaltenango, durante el segundo ciclo en el año 2012, con la aplicación del *feedback* como estrategia de evaluación.

2.1.2.3 Establecer si la aplicación del *feedback* como estrategia de evaluación generó cambios en el rendimiento académico.

2.2 Hipótesis

- Hipótesis Alternativa: Existe diferencia estadísticamente significativa del 0.05 en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra lineal del año 2011 y 2012, antes y después de aplicar el *feedback* como estrategias de evaluación.
- Hipótesis Nula: No Existe diferencia estadísticamente significativa del 0.05 en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra lineal del año 2011 y 2012, antes y después de aplicar el *feedback* como estrategias de evaluación.

2.3 Variables de estudio

- *Feedback*
- Rendimiento académico

2.4 Definición de variables

2.4.1 Definición conceptual

Feedback: El *feedback* o información de retorno es el proceso por medio del cual el docente hace llegar a los alumnos la información correcta requerida en un proceso evaluativo, buscando de esta forma fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Morales 2011) pp 13 y 14

Rendimiento académico: El rendimiento académico es fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante, de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración, expresado por medio de una nota numérica. (Requena 1998) p 234.

2.4.2 Definición operacional

Feedback es el proceso por medio del cual el docente de forma ordenada y motivante le retorna al alumno la información que ha sido requerida en una actividad evaluativa formativa, a fin de que el alumno conozca sus aciertos y errores, teniendo la oportunidad de volver a realizar los ejercicios o actividades requeridas.

Rendimiento académico: es el nivel alcanzado por un alumno en el desarrollo de un curso, evidenciado en forma numérica de 1 a 100, dándose por aprobado de 65 puntos en adelante. Dicha nota es el resultado de un proceso evaluativo sumativo.

2.5 Alcances y límites

La investigación abarcó el curso de Álgebra Lineal del sexto ciclo del Profesorado en Matemática y Física, que se imparte en el Campus de Quetzaltenango, en la modalidad de fin de semana, tomando en cuenta a la totalidad de alumnos, así también se tomó en consideración las notas obtenidas por el grupo que cursó esta materia en el año 2011 y 2012. Por la naturaleza del estudio, los resultados, conclusiones y recomendaciones pueden ser válidos para otros cursos del tipo numérico, en programas de plan fin de semana, de la carrera de Matemática y Física del Sistema Landívar, Asimismo, con pequeñas variantes puede ser aplicado también a programas de nivel medio y diversificado.

Con el estudio realizado se cumplieron los objetivos planteados, a fin de determinar la importancia de la aplicación de procesos serios de acompañamiento y retroalimentación de los alumnos, dando un enfoque más integral al proceso de evaluación.

Dentro del estudio no se contemplaron aspectos referentes a las individualidades de los alumnos participantes, como género, edad, conocimientos obtenidos en cursos anteriores y promedio en la carrera.

2.6 Aporte

Uno de los procesos más importantes en el proceso de aprendizaje-enseñanza es la evaluación, misma que no debe limitarse a la simple verificación de conocimientos o habilidades aprendidas, sino más bien, debe ser un proceso integral, formativo y sumativo, con el cual el alumno se sienta cómodo y motivado, de tal manera que al conocer sus debilidades pueda convertirlas en fortalezas, por medio de un proceso de autorregulación y metacognición, alcanzando así un aprendizaje significativo. Este proceso es el que se demuestra en el presente estudio, brindando los pasos a seguir para la aplicación del mismo.

III. Método

3.1 Sujetos

Población en la presente investigación la conformaron los estudiantes inscritos en el tercer ciclo de la Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, de los años 2011 y 2012. La muestra estuvo constituida por un total de 21 estudiantes inscritos en el curso de Álgebra Lineal, del Profesorado en Matemática y Física, el siguiente cuadro indica la distribución de cada grupo de acuerdo al muestro no aleatorio:

Cohorte	Estudiantes asignados	Estudiantes aprobados	Hombres	Mujeres
2011	11	11	3	8
2012	10	10	6	4

Fuente: Listado oficial de la Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango

3.2 Instrumentos

Para la medición del proceso cuantitativo se utilizaron las pruebas parciales, diseñadas en función de los objetivos a alcanzar en el programa de curso, realizados por el docente titular. Estos fueron trabajados antes y después de la aplicación de la estrategia de feedback en la evaluación.

Además de las pruebas se utilizó una boleta de evaluación de 360°, para conocer el estado emocional de los estudiantes frente al proceso de *feedback*, diseñada en base a la propuesta del Morales (2012). Adaptada por el docente titular del curso, (Lima, D. 2012).

3.3 Procedimiento

Se solicitó autorización a la Facultad de Humanidades para adaptar el programa del curso de Álgebra Lineal, de la carrera de Profesorado en Matemática y Física al proceso de feedback durante el desarrollo del mismo.

- Se realizó la revisión bibliográfica, se establecen los objetivos, hipótesis, definición de variables, diseño de la investigación, además de seleccionar a los sujetos de estudio.
- Se aplicó el proceso de feedback después de todas las actividades académicas dentro del curso, especialmente luego de las evaluaciones.
- Se aplicó una boleta para medir la efectividad del proceso de feedback al finalizar cada unidad del programa de curso.
- Se compararon los resultados de rendimiento académico de los alumnos a los que se les aplicó el feedback al final del curso del año 2012, con los resultados de alumnos del mismo curso en el año 2011. De esta manera se establecen las conclusiones y recomendaciones.
- De acuerdo a lo anterior el proceso llevado a cabo dentro del aula fue el siguiente: Dentro del programa de curso se contemplaron evaluaciones parciales, hojas de trabajo y exámenes cortos, por lo que al realizar cada una de ellas en la siguiente clase se procedió de la siguiente manera:
 - Se conformaron grupos de cuatro personas.
 - Se les aplicó nuevamente la misma prueba, indicándoles que debían resolverla con trabajo cooperativo, además de poder tener todos sus apuntes para resolverlo en forma conjunta.
 - Se tuvo el cuidado de brindar acompañamiento a cada uno de los grupos según iban desarrollando la resolución de la actividad.
 - Una vez finalizado el *feedback* se le devolvió al estudiante el parcial o la actividad realizada debidamente calificada para que pudieran comparar los procedimientos y resultados obtenidos, contribuyendo a un aprendizaje significativo.
 - Además de la prueba a resolver se adjuntó una boleta de evaluación de 360°, para conocer el estado emocional de los estudiantes frente al proceso de *feedback*.

3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

La investigación es de tipo cuasi experimental, Morales, (2013), explica que en este tipo de investigación, “*se denominan diseños cuasi-experimentales a aquellos diseños en los que 1º. o no hay grupo de control o 2º no hay asignación aleatoria de los sujetos a ambos grupos. No se trata de una dicotomía en sentido estricto pero en los diseños experimentales hay un control más cuidadoso de otras explicaciones que podrían justificar los resultados. Frecuentemente se investiga*

con grupos hechos”, lo cual implica la manipulación de una variable, en este caso el feedback, en condiciones controladas, la cual tiene como finalidad describir de qué forma o por qué causa se produce o genera una determinada situación o acontecimiento en particular, para este estudio en relación a el rendimiento académico. Este tipo de investigación contempla siete pasos: definir el objeto de investigación; Plantear una hipótesis; Elaborar el diseño experimental; Realizar el experimento; Analizar los resultados; Obtener conclusiones y elaborar el informe.

De acuerdo a Hernández (2006), para investigaciones experimentales y cuasi experimentales, se realiza un enfoque cuantitativo, a partir de la recolección de datos, los cuales, luego del análisis estadístico servirán para verificar la hipótesis planteada.

El diagrama utilizado, según Achaerandio (2006) es el diseño con grupo de control no equivalente el que se diagrama así:

$$\begin{array}{ccc} 0_1 & X & 0_2 \\ 0_1 & & 0_4 \end{array}$$

Para aplicar este estudio se trabajó con dos grupos de estudiantes un grupo del año 2011 sin *feedback* y el otro de 2012 con la aplicación de *feedback*.

Para comprobar la hipótesis se utilizó un contraste de medias a través de una t de Student para grupos independientes y la magnitud del cambio se calculó con el tamaño del efecto, de la manera siguiente.

$$d = \frac{\text{diferencia entre las medias del 2011 y 2012}}{\text{desviación típica del 2012}}$$

Cohen (como se citó en Morales, 2012) los criterios para interpretar el tamaño del efecto son los siguientes:

- En torno a 0.20 se considera pequeño
- En torno a 0.50 se considera moderado
- En torno a 0.80 se considera grande

IV. Presentación y análisis de resultados

Luego de haber trabajado con los alumnos del curso de Álgebra Lineal del Profesorado en Matemática y Física, plan fin de semana del segundo ciclo 2012, se obtuvieron una serie de resultados cuantitativos y cualitativos; se realizó la presentación de los resultados cuantitativos, mismos que se compararon con los obtenidos por los alumnos del mismo curso del año 2011, y de esta manera poder establecer la variable de rendimiento académico.

De los datos generales en cuanto a estudiantes asignados, no hubo estudiantes retirados, de la misma manera que el total de asignados llegaron a la zona para poder someterse a la evaluación final, lo cual demuestra el interés y dedicación de los mismos al proceso de aprendizaje. En el siguiente cuadro se demuestra la *t* de Student y el impacto del proceso de *feedback*, en relación al rendimiento académico.

Prueba *t* para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	2011	2012
Media	75.2727	82.5
Desviación estándar	6.2785	8.0037
Número de sujetos	11	10

Fuente: Trabajo de campo

Prueba <i>t</i> para dos muestras suponiendo varianzas iguales	2011 / 2012
Estadístico <i>t</i>	-2.31419
P(T<=t) dos colas	0.03201
Valor crítico de <i>t</i> (dos colas)	2.09302

Fuente: Trabajo de campo

De este cuadro se resalta que en la media existe un aumento de 7.23 del 2011 (75.27) al 2012 (82.5), lo cual refleja un aumento, mismo que contrasta con desviación estándar del 2011 (6.2785) a la del 2012 (8.0037), que refleja una mayor dispersión de resultados en la cohorte 2012. Lo más relevante es la comparación del valor del Estadístico *t* (2.39) con el valor crítico de *t* para dos colas (2.09), en el que existe diferencia significativa.

Para analizar el tamaño del efecto, se trabajó en base a la siguiente tabla:

Desviación estándar	Diferencia	Valor crítico t para dos colas	t	d
8.0037	-7.23	2.09	-2.39	-0.90

El tamaño obtenido es de 0.90, con lo cual se determina como grande el impacto generado en el rendimiento académico con la aplicación del *feedback*.

Dentro del proceso de *feedback* resulta de alta importancia el acompañamiento por medio de la evaluación de 360°, para lo cual se aplicó un cuestionario de educación emocional, esto luego de haber realizado el proceso de retroalimentación en grupos cooperativos. La siguiente tabla de distribución de frecuencias muestra los resultados obtenidos:

Presentación de resultados de opinión a la boleta 360°						
Pregunta / Actitud	Muy de	de	a	en	muy en	interpretación
	acuerdo	acuerdo	medias	desacuerdo	desacuerdo	
	1	2	3	4	5	
1. El responder el examen en grupo me ayuda a clarificar y entender los temas no entendidos	9	1	0	0	0	Según los resultados obtenidos la resolución de los exámenes en grupo permiten fortalecer el trabajo en equipo, afianzar, profundizar los conocimientos y superar las fallas o errores
	90%	10%	0%	0%	0%	
	0	0	0	1	9	

2. Considero que esta actividad es una pérdida de tiempo	0%	0%	0%	10%	90%	Los estudiantes consideran que no es una pérdida de tiempo realizar el feedback, porque exploran, generan conocimientos y desarrollan sus capacidades,
3. Me gustaría tener este tipo de retroalimentación (feedback) en otras clases	9	1	0	0	0	El resultado confirma la aceptación del feedback en otros cursos, porque lo consideran efectivo para reforzar sus debilidades.
	90%	10%	0%	0%	0%	
4. El resolver de esta forma el examen me motiva a obtener una mejor nota en el siguiente examen	9	1	0	0	0	Según los porcentajes obtenidos los estudiantes confirman que su rendimiento se incrementa, aprenden más y se sienten motivados.
	90%	10%	0%	0%	0%	
5. Los temas evaluados corresponden a lo visto en clase	9	1	0	0	0	Para los estudiantes es importante que la evaluación se base en los temas aprendidos en clase.
	90%	10%	0%	0%	0%	
6. El resolver la tarea me facilitó la resolución del examen	9	1	0	0	0	El estudiante afirmó que la resolución de las tareas le permite afianzar sus conocimientos adquiridos y
	90%	10%	0%	0%	0%	

						lograr un aprendizaje significativo.
7. Creo que el solo devolvernos los exámenes sería tan eficaz como este procedimiento	0	0	0	2	8	Los estudiantes consideran que solo devolver los exámenes no es eficaz porque no se corrigen errores y no se aprende en forma constructiva.
	0%	0%	0%	20%	80%	

Diseñada en base a la propuesta del Morales (2012). Adaptada por el docente titular del curso, (Lima. 2012).

Con estos resultados, se comprueba la efectividad del proceso de retroalimentación, ya que los estudiantes han manifestado su deseo de mejorar su rendimiento académico desde la autorregulación.

V. Discusión

Los resultados de esta investigación demuestran con claridad que los alumnos a los cuales se les aplican procesos de retroalimentación y acompañamiento (feedback) presentan mejores resultados académicos, tal como lo indica Valvidia (2010) quien afirma al final de su investigación que el feedback permite reforzar los aprendizajes logrados por los estudiantes, dentro de los resultados obtenidos en el curso de Álgebra Lineal, se puede observar una media de 80.5 en el 2012, que comparada con la media de 77.6 del 2011, refleja una diferencia entre el rendimiento académico de los grupos. De igual forma se destaca en los resultados una mejora constante en los resultados obtenidos en cada parcial, ya que las notas en general fueron aumentando, de una media de de un tal como lo evidenció en su estudio Batz (2010) quien determinó que para su grupo de estudio la causa del bajo rendimiento era atribuida al docente, ya que el mismo no presentó a los estudiantes estrategias que reforzaran el aprendizaje. De los mismos cuadros, se logra determinar que la evaluación es un instrumento valioso e importante en el proceso de autorregulación, confirmando lo hallado por Salmerón, Gutiérrez y Fernández (2010) quienes indican que al propiciar la autorregulación, se mejora el aprendizaje y las creencias de autosuficiencia, mejorando el desempeño de los estudiantes. Esto a partir de tomar en consideración las características de la evaluación indicadas por Ruano (2002) en las que entre otras resalta dar oportunidad a los estudiantes de aprender a través de la retroalimentación.

El aprendizaje generado por medio de la retroalimentación de acuerdo a Arribas (2012), incide directamente en la tasa de rendimiento (TR), tasa de Éxito (TE) y por lo tanto en la tasa de rendimiento académico (TRA), esto en función de alcanzar un alto grado de autorregulación, lo cual se demostró al aplicar la boleta de opinión 360°, en la que se resalta como el total de estudiantes están de acuerdo con la efectividad del proceso y con el deseo de obtener una mejor nota en las siguientes actividades, demostrando que han tomado conciencia de su capacidad y fortalezas académicas, tal como lo establece Ruano, (2002), al definir la evaluación y la evaluación del aprendizaje como el proceso de toma de conciencia de la forma en que se aprendió e identificar aquellas áreas que es necesario reforzar, ampliar, rehacer o retroalimentar. Esta retroalimentación, es una de las características de la evaluación entre las que Ruano cita: da oportunidad para que el estudiante aprenda a través de la retroalimentación;

Sin embargo, esta retroalimentación, tal como lo indica Morales (2011), es más que solamente hacer comentarios aislados en función de lo que está mal, es ayudar a los alumnos a tomar conciencia de donde están, cuál es su nivel comparado con el que deberían tener, en palabras de Vygotsky el nivel de desarrollo próximo. Este deseo de alcanzar un mejor nivel de aprendizaje se logra al aplicar el feedback, ya que los estudiantes manifestaron en la boleta de opinión que no es una pérdida de tiempo, que por el contrario el trabajo en grupos cooperativos les clarifica la forma correcta de resolución y por lo tanto se sienten capaces de alcanzar mejores resultados.

Lo anterior confirma lo expresado por Stanley, et.al (2012), que enfatizan que el aprendizaje del Álgebra Lineal está directamente relacionado con la claridad que alcanza el estudiante de indentificar los pasos a seguir en la correcta solución de los ejercicios, así como llegar al final de cada uno de ellos de forma satisfactoria, esto se logró al pedirle a los estudiantes que trabajaran en grupos cooperativos, resolviendo en conjunto y con acompañamiento docente todos los ejercicios planteados en las distintas pruebas y actividades, con lo que se confirma que la estrategia del Feedback si genera cambios en el rendimiento académico, visto este como la unión de varios factores según lo expresa Navarro (2003), destacando la motivación y el autocontrol, los cuales fueron satisfactorios de acuerdo a los resultados de la boleta de opinión.

Al analizar detenidamente los resultados obtenidos en la t de Student y lo expuesto por Morín (2009), donde indica que en 1999, reunidos en París, Francia, la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), concluyen sobre la importancia de brindar al estudiante una educación de calidad, que se reflejará en que pueda alcanzar entre otras la competencias en cálculo matemático y resolución de problemas, esto por medio de la aplicación de estrategias y métodos adecuados, resalta entonces la importancias de la aplicación del feedback y el impacto positivo que generó en los estudiantes del curso de Álgebra Lineal en el profesorado de Matemática y Física, del Campus de Quetzaltenango de la Universidad Rafael Landívar, tal como se estableció en la hipótesis alterna.

Con lo anterior descrito y contrastado con el objetivo general de esta investigación,

se evidencia que efectivamente se tiene una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra Lineal, ya que de acuerdo al procedimiento seguido, que inició con la investigación del rendimiento académico de los alumnos de la cohorte 2011 sin una aplicación de retroalimentación y luego al darle seguimiento a los alumnos de la cohorte 2012 con una aplicación de *Feedback*, se alcanza una mejoría, pero esta no solamente es en notas cuantitativas, sino además en los resultados cualitativos, en donde los estudiantes expresaron su anuencia al proceso, así como su deseo de continuar con el mismo, con lo cual se alcanza la zona de desarrollo próximo deseada, ya que al estar conscientes de sus errores y darse cuenta que los mismos son superables, se crea un ambiente de autorregulación y mejora la metacognición.

Los resultados obtenidos pueden ser tomados en consideración para otros estudios que se relacionen con cursos numéricos en los que se busque analizar y mejorar el rendimiento académico, sin embargo hay variables en el estudio que no pudieron tomarse en cuenta, tales como la preparación académica previa al curso, situaciones personales y laborales, por lo que este estudio abre la posibilidad de complementarse con otros en los que se consideren otras variables o factores, a fin de lograr un mejor impacto con los procesos evaluativos.

Resulta entonces primordial para cada docente considerar como parte fundamental de su proceso de enseñanza el aprendizaje esperado, el cual incluye procesos y actitudes, es decir, el conocimiento de conceptos (contenidos conceptuales), el desarrollo de los procedimientos (contenidos procedimentales) y las actitudes adquiridas (contenidos actitudinales), los cuales no se dan por separado, se presentan de forma integral y se potencializan por medio de un proceso evaluativo llamado *Feedback*.

VI. Conclusiones

- Con la aplicación del proceso de retroalimentación dentro de la programación del curso de Algebra Lineal en la cohorte 2012, se evidencia una mejora progresiva en los resultados obtenidos por los estudiantes.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la t de student se comprueba la hipótesis alterna, ya que existe diferencia significativa en los resultados obtenidos en la cohorte 2011 y 2012 en relación al rendimiento académico, se observan magnitudes de cambio grande en el efecto. Es decir que la estrategia de feedback para este grupo fue útil para mejorar su rendimiento académico. La media también demuestra un mejor resultado cuantitativo, ya que se presenta un cambio positivo en las notas obtenidas.
- La aplicación del feedback también contribuyó al mejoramiento de la autorregulación, como se evidenció en la prueba 360⁰ aplicada a los estudiantes de la corte 2012.
- Para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Álgebra Lineal, es importante la aplicación del feedback como estrategia de aprendizaje y enseñanza
- El rendimiento académico de los estudiantes del curso de Algebra Lineal de la cohorte 2011, reflejado en los cuadros estadísticos, no demuestra un aumento en el mismo, más bien se mantiene el promedio de notas obtenido por los estudiantes, con lo que se denota un proceso de evaluación sin retroalimentación.

VII. Recomendaciones

- El proceso de enseñanza aprendizaje no debe limitarse únicamente a la transmisión de conocimientos de parte del docente, se debe propiciar un acompañamiento en todo momento, principalmente durante la evaluación, esto por medio de la aplicación del *feedback*.
- El rendimiento académico puede verse fortalecido y mejorado con el seguimiento y retroalimentación docente, el cual propicia la autorregulación en el estudiante
- La aplicación del feedback como estrategia de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico puede utilizarse en otros cursos, siempre y cuando el docente conozca a fondo la misma, por lo que es importante que el docente esté actualizado en procesos de retroalimentación.
- Dentro del programa de curso, debe indicarse de qué manera se va a realizar el proceso de evaluación, en el mismo resaltar la forma en que se brinda el acompañamiento y la retroalimentación, es decir el proceso de feedback.

VIII. Referencias bibliográficas

Achaerandio, L. (2006) *Guía general para realizar trabajos de investigación.*

Universidad Rafael Landívar. Guatemala

Arribas, J. (2012). *El rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado.*

Revista electrónica de investigación y evaluación educativa, RELIEVE. Barcelona, España. Disponible en

http://www.uv.es/RELIEVE/v18n1/RELIEVEv18n1_3.htm#autores

Barraza, L. (2009), *Autoconcepto académico de alumnos de maestría.*

Tesis de maestría en educación. Universidad de Durango, México

Batz, J. (2010). *Bajo rendimiento académico de los estudiantes de segundo grado básico del curso de Matemática, en el Instituto adscrito a la Escuela Normal Rural de Occidente*

“Guillermo Ovando Arriola”, Totonicapán, Guatemala. Tesis de licenciatura. Universidad Panamericana.

Bisquera, E. (2006). *Evaluación de 360° (feedback 360°).*

Una aplicación a la educación emocional. Tesis de licenciatura. Barcelona

Castillo, S. (2006). *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.*

Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci_arttext&tlng=en

Cotera, C. (2005). *La Disciplina.*

México; Editorial Interamericana.

Debold B. (1971). *Manual de técnica de la investigación educacional*.

Buenos Aires; Editorial Paidós.

Del Cid, R. (2004). *Factores que influyen en el rendimiento de la Matemática, en el estudiante del ciclo básico del colegio Alpha y Omega, del Puerto San José,*

Departamento de Escuintla, Guatemala. Tesis de licenciatura USAC.

Diaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*.

Mexico. Edit. MacGraw-Hill

Diccionario en línea abc, disponible en <http://www.definicionabc.com/general/feedback.php>

Fernández, J. (2005). *Efectos de la Información de Retorno sobre el resultado en el aprendizaje de tareas motora*.

Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1132Fernandez.pdf>

González, L (1997). *Determinantes cognitivo-motivacionales del rendimiento académico en estudiantes universitarios,*

Tesis Universidad de la Coruña. España.

Gracia, M. (2010). *Formando docentes de matemática para la enseñanza del álgebra lineal*.

Revista de investigación educativa. Vol. 3, no.2, p.235-262. ISSN 1997-4043. Bolivia

Gutiérrez, C. (2010). *Aplicación de evaluación alternativa en el proceso de aprendizaje*.

Tesis de licenciatura Universidad Panamericana. Guatemala.

Guzmán, L. (2013). *Evaluación para el rendimiento escolar y la situación emocional de los estudiantes de sexto perito contador del municipio de Amatitlán, Guatemala*.

Tesis de licenciatura USAC.

- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4ta. Ed.) México: McGraw-Hill.
- Machargo, S. (1992). *El autoconcepto como factor condicionante de la eficacia del feedback sobre el rendimiento*.
Tesis Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Morales, P. (2007). *Medidas descriptivas básicas de tendencia central y dispersión*.
Disponible en
<http://www.upcomillas.es/personal/peter/estadisticabasica/MedidasBasicas.pdf>
- Morales, P. (2009). *Ser profesor una mirada al alumno*.
Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Morales, P. (2011). *Escribir para aprender, tareas para hacer en casa*.
Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Morales, P. (2013). *Investigación experimental, diseño y contraste de medias*
(1a. Edición). Editorial Cara Parens Universidad Rafael Landívar. 48, 77 y 78
- Morín, E. (2009). *Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro*.
Colombia. Edit. Santillana.
- Requena, S. (1998). *Genero, Redes de Amistad y Rendimiento Académico*.
Universidad de Santiago de Compostela. Departamento de Sociología 15706 Santiago de Compostela. España.
- Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos44/estilos-aprendizaje/estilos-aprendizaje3.shtml#ixzz3jquU2k5l>
- Ruano, R. (2002). *Evaluación Educativa: Evaluar para aprender. Guatemala*.
Mineduc: SIMAC-DICADE.

Salmerón, H. Gutiérrez, C. Fernández, A. (2010). *Aprendizaje autorregulado, creencias de autoeficacia y desempeño en la segunda infancia.*

Revista electrónica de investigación y evaluación educativa, RELIEVE. Barcelona, España.

Disponible en http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_4.htm#ficha

Stanley, I. y Grossman, S. (2012) *Álgebra línea*

7ª. Ed. México. Edit. MacGraw-Hill ISBN 978-607-15-0760-0

Velez, J. (2005). *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina.*

Tesis de maestría. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

Valdivia, J. (2010). *La retroalimentación correctiva y de reforzamiento en clases de Educación Física.*

Tesis Universidad de Atacama, Copiapó, Chile. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd150/la-retroalimentacion-correctiva-en-educacion-fisica.htm>

IX. Anexos

Boleta de evaluación de 360° Para el análisis cualitativo

Fuente: Diseñada en base a la propuesta del Morales, P. (2012). Adaptada por el docente titular del

	1 Muy de acuerdo	2 de acuerdo	3 a medias	4 en desacuerdo	5 muy en desacuerdo
1 El responder el examen en grupo me ayuda a clarificar y entender los tema no entendidos					
2 Considero que esta actividad es una pérdida de tiempo					
3 Me gustaría tener este tipo de retroalimentación (feedback) en otras clases					
4 El resolver de esta forma el examen me motiva a obtener una mejor nota en el siguiente examen					
5 Los temas evaluados corresponden a lo visto en clase					
6 El resolver la tarea me facilitó la resolución del examen					
7 Creo que el solo devolvernos los exámenes sería tan eficaz como este procedimiento					

curso, (Lima, D. 2012).

}



Primera evaluación parcial 2012
Álgebra Lineal

Nombre: _____ Carné: _____

Fecha: _____ Punteo: _____

Instrucciones: Responde en forma clara y ordenada lo que se te plantea a continuación, recuerda dejar constancia de tus operaciones y dar tus respuestas con lapicero.

I Serie: Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones lineales por medio de dos de los tres métodos vistos en clase, recuerde en cada caso efectuar la prueba respectiva. (6 puntos)

$$\begin{cases} 2x - y = 5 \\ 5x + 2y = 8 \end{cases}$$

II Serie: De acuerdo a lo planteado en el siguiente ejercicio, resuelva el mismo por medio del método que prefiera, teniendo el cuidado de explicar claramente cada uno de los pasos realizados, a fin de ejemplificar el desarrollo de este tema en una clase. (9 puntos)

Cuatro Hamburguesas grandes con queso y dos malteadas de chocolate cuestan en total \$7.90. Dos malteadas cuestan 15 centavos más que una hamburguesa con queso. ¿Cuánto cuesta una hamburguesa con queso? ¿Una malteada?



“No satisface el saber mucho, sino el sentir y gustar internamente de las cosas”.
San Ignacio de Loyola



Segunda evaluación parcial 2012
Álgebra Lineal

Nombre: _____ Carné: _____

Fecha: _____ Punteo: _____

Instrucciones: Responde en forma clara y ordenada lo que se te plantea a continuación, recuerda dejar constancia de tus operaciones y dar tus respuestas con lapicero.

I Serie: De acuerdo a lo planteado en el siguiente ejercicio, resuelva el mismo por medio del método que prefiera. Valor 5 puntos

Una fábrica de automóviles produce dos modelos, A y B. El modelo A requiere 1 hora de mano de obra para pintarse y $\frac{1}{2}$ hora de mano de obra en pulido; El modelo B requiere de 1 hora de mano de obra para cada uno de los procesos.



Durante cada hora que la línea de ensamblado está funcionando, existen 100 horas de mano de obra disponibles para pintura y 80 horas de mano de obra para pulido. ¿Cuántos de cada modelo pueden ser producidos cada hora si se utilizan todas las horas de mano de obra?

II SERIE: Resuelve la siguiente aplicación de matrices. Valor 5 puntos

La compañía Widget tiene sus reportes de ventas mensuales dados por medio de matrices cuyos renglones, en orden, representan el número de modelos regular, de lujo y de extra lujo vendidos, mientras que las columnas dan el número de unidades rojas, blancas, azules y púrpuras vendidas. Las matrices para enero (E) y febrero (F) son

$$E = \begin{bmatrix} 6 & 6 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 5 \\ 2 & 7 & 6 & 0 \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 4 & 4 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

En enero, ¿Cuántas unidades de los modelos de extra lujo blancas se vendieron?

En febrero. ¿Cuántos modelos de lujo azules se vendieron?

¿En qué mes se vendieron más modelos regulares púrpura?

III SERIE: Resuelve la siguiente operación de matrices: valor 5 puntos

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 3 & -6 \\ 4 & 9 \end{bmatrix} - 3 \begin{bmatrix} -6 & 9 \\ 2 & 6 \\ 1 & -2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$



Tercera evaluación parcial 2012
Álgebra Lineal

Nombre: _____ Carné: _____

Fecha: _____ Punteo: _____

Instrucciones: Responda en forma clara y ordenada lo que se le plantea a continuación, recuerde dejar constancia de sus operaciones y trabajar únicamente en las hojas que se le adjuntan. No olvide dar sus respuestas con lapicero.

- 1) La suma de las edades de un padre y de su hijo es 39 y su diferencia es 25, ¿cuál es la edad de cada uno? (5 puntos)
- 2) Resuelva la siguiente operación de matrices: (5 puntos)

$$b) \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \left(2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} - 3 \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix} \right)$$

- 3) Los cines de Pradera Xela, tienen cuatro salas, de la I a la IV. El precio de cada función es de \$4 por niño, \$5 por estudiante y \$6 por adulto. La asistencia a la matiné del domingo está dada por la matriz

	Niño	Estudiante	Adulto
Sala I	225	110	50
Sala II	75	180	225
Sala III	280	85	110
Sala IV	0	250	225

$$A = \begin{bmatrix} \text{Sala I} & 225 & 110 & 50 \\ \text{Sala II} & 75 & 180 & 225 \\ \text{Sala III} & 280 & 85 & 110 \\ \text{Sala IV} & 0 & 250 & 225 \end{bmatrix}$$

Escriba un vector columna B que represente el precio de la entrada. Luego, calcule AB, el vector columna que representa el ingreso bruto de cada sala. Por último, encuentre el ingreso total por concepto de entradas en dicha matiné. (5 puntos)

Para las retroalimentaciones se utilizaron los mismos parciales en grupos de trabajo para la resolución de la evaluación, siempre el docente como guía del proceso para propiciar la autorregulación del estudiante.