



**Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)**

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**

**MASTER MATH TEACHERS**

**PROGRAMA DE ALACIMA**

**USO DE PRUEBAS CORTAS PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO EN  
MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN  
ESPECIAL DE LA ESCUELA DE LA COMUNIDAD FRANCISCO A. BOYRIÉ DE  
GUAYAMA**

Sometido como requisito del programa de Master Math Teachers del programa de ALACiMa de la  
Universidad de Puerto Rico - Recinto de Río Piedras

Luis O. De Jesús Torres

2013



Proyecto financiado por la Fundación Nacional de Ciencias

## TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
LISTA DE APÉNDICES.....	i
Introducción.....	5
Planteamiento del problema.....	7
Propósito de la Investigación.....	8
Preguntas guías.....	9
Revisión de literatura.....	9
Método.....	12
Escenario y participantes.....	12
Procedimientos.....	13
Descripción de los instrumentos.....	14
Análisis e interpretación de datos.....	15
Conclusión.....	21
Referencias.....	23

## LISTA DE FIGURAS

FIGURAS.....	PÁG
1. Primera prueba formal.....	17
2. Primera prueba corta.....	17
3. Segunda prueba corta.....	17
4. Tercera prueba .....	18
5. Cuarta prueba corta.....	18
6. Pruebas cortas por estudiantes.....	18
7. Porcentaje de dominio de las cuatros pruebas cortas.....	19
8. Comparación del grupo 7-2 vs 7-3.....	20
9. Primer examen vs Segundo examen 7-2.....	20
10. Primer examen vs Segundo examen 7-3.....	21

## LISTA DE APÉNDICES

ÁPENDICES.....	PÁG
A. Servicios educativos Integrales para Personas con Impedimentos.....	26
B. Permiso a director.....	27
C. Permisos a padres.....	28
D. Relevo de responsabilidad.....	29
E. Pruebas cortas.....	30
F. Pruebas Formales.....	38

## Introducción

Al igual que otras disciplinas del saber humano, las matemáticas conforman la parte fundamental de la cultura del hombre. Muchos utilizan las matemáticas en su diario vivir para realizar trabajos y para expresarse. Por ejemplo, cuando se va ensamblar algún objeto es necesario conocer sobre ángulos para que dicho ensamblaje encaje perfectamente; entonces podemos decir que la enseñanza de las matemáticas, en específico la Geometría, es fundamental para que el estudiante deje de aceptar a ciegas proposiciones e ideas y aprenda a pensar de forma clara y crítica, antes de llegar a conclusiones.

Por esta razón la enseñanza de las matemáticas debe ser pertinente con la realidad que el estudiante vive, lejos de teoremas, proposiciones, algoritmos fuera de contexto. Las matemáticas necesitan de instrumentos que conlleve al estudiante a aprender el contenido y su aplicabilidad de manera práctica, por el cual, el uso de las pruebas cortas frecuentes dentro del salón de clase lleva al estudiante a mejorar su interés hacia la materia; puesto que el estudiante está obligado a mantenerse al día y en constante estudio puede mejorar circunstancialmente su aprendizaje y su interés por las matemáticas (Martínez, 2009).

En el estudio realizado por el profesor Jaime Martínez en el 2009 se concluye que “las pruebas cortas frecuentes ayuda a obtener un mejor aprovechamiento académico” (p. 4). Sus resultados coinciden con los de Martin y Strikameswaran, 1974; Fulkerson y Martin, 1981 y Zar, 1986; como se cita en Martínez (2009), quienes consideran que cuando los estudiantes son evaluados frecuentemente, obtienen un mejor aprovechamiento académico. De la misma manera Marchant(2002, citado en Martínez, 2009) concluye que el uso de pruebas cortas avisadas aumenta el porcentaje en el aprovechamiento académico.

En las pruebas cortas, las preguntas son relativamente sencillas para que todos o la mayoría de los estudiantes puedan responder y sentirse cómodos, específicamente en las matemáticas.

También motivan a los estudiantes sentirse capaces para la resolución de problemas que antes no se atrevían a resolver. En este sentido, Bandura señala, que

Los maestros que quieren reforzar la autoeficacia de sus estudiantes de manera eficaz tienen que hacer algo más que hacer comentarios positivos. Además de cultivar las creencias de sus alumnos en su propia capacidad tienen que estructurar actividades de manera que experimenten el éxito y evitar el colocarles en situaciones en las que previsiblemente van a tener repetidas experiencias de fracaso. (2002, p.202)

No cabe duda que los maestros se han empeñado día tras día en motivar a que sus estudiantes muestren interés y sobre todo aprendan el contenido de la materia, lo cual es el objetivo primordial del Departamento de Educación de Puerto Rico. La estrategia del uso de las pruebas cortas frecuentes representan un sacrificio tanto para el maestro como para los estudiantes, ya que dependiendo del desarrollo y ejecutoria de la estrategia, se espera mejorar el aprovechamiento de los estudiantes en las matemáticas. Razón por la cual, se hará la investigación- acción con estudiantes de educación especial de séptimo grado de la escuela de la comunidad Francisco A. Gacía Boyrié para ver si la estrategia de aprendizaje mejora eficazmente en esta población.

### **Planteamiento del problema**

En pleno siglo XXI, existe un problema de gran envergadura no solo para la sociedad puertorriqueña, sino para el Departamento de Educación de Puerto Rico. Este problema consiste en los grupos heterogéneos que conforman un grupo de estudiantes de la corriente regular con los estudiantes de educación especial. En los últimos años se ha incrementado la población estudiantil con necesidades especiales, catalogados como estudiantes de educación especial. En



datos más recientes provisto por el gobierno de Puerto Rico observamos que para el 2009 existía 74,000 estudiantes de educación especial integrados a la corriente regular, para el 2010 aumentó a 89,338 y para el 2011 se tuvo un total de 92,655. Esto implica un 87% de los estudiantes de educación especial integrados en la sala regular al 2011 y un 20% de la población estudiantil total al 2011 de todas las escuelas públicas de Puerto Rico. (Los datos estadísticos es información provista por la Agencia durante el proceso presupuestario del año fiscal 2012). (Ver tabla 1 del apéndice A)

Nuestra escuela de la Comunidad Francisco A. García Boyrié no es ajena a este problema, puesto que nuestros estudiantes que ingresan a séptimo grado sean de educación especial o de la corriente regular, vienen con rezagos y carencias académicas hacia las matemáticas y otras disciplinas. La inclusión de los estudiantes de educación especial a nuestro salón de clase regular complica aún más y la tarea del maestro. El problema de los grupos heterogéneos se agudiza más cuando los estudiantes de educación especial tienen que enfrentarse a exámenes y pruebas estandarizadas como las PPAA (Pruebas Puertorriqueñas de Aprovechamiento Académico) que el Departamento de Educación de Puerto Rico administra anualmente.

Para Astin (1991), los estudiantes pueden estar interesados en los resultados de sus propias pruebas para conocer sus puntos fuertes y débiles, y así aprender efectivamente. Por tanto, el “assessment” puede ayudar al proceso de mejorar y aumentar el aprendizaje, ya que da a conocer las fortalezas y las limitaciones en la materia en cuestión. Específicamente la medición que hace el maestro al estudiante para verificar su aprendizaje depende de lo que el estudiante aprende produciendo su propia retroalimentación (feedback).



Debido a que el sistema educativo de Puerto Rico, exige a los maestros evaluar continuamente a los estudiantes a través de exámenes, pruebas, entre otros mecanismos; con el fin de comprobar el aprendizaje de nuestros estudiantes. Surge nuestra inquietud de buscar la mejor manera de evaluar el aprendizaje e incrementar la ejecutoria de los estudiantes en las pruebas. Esto nos lleva a cuestionarnos e investigar si la continua evaluación (haciendo uso de pruebas cortas semanales) del estudiante puede influir positivamente, en el aprovechamiento académico de las matemáticas en estudiantes de educación especial de séptimo grado de la escuela de la comunidad Francisco A. García Boyrié.

### **Propósito de la investigación**

Martí expuso en 1992 que, *“las acciones del sujeto seguidas de un reforzamiento adecuado tienen tendencia a ser repetidas (si el reforzamiento es positivo) o evitadas (si es negativo). En ambos casos, el control de la conducta viene del exterior”* (p.133). Apoyados en esta cita los propósitos que persiguen la investigación son: motivar y reforzar el conocimiento del estudiante a través de pruebas cortas; así como explorar el efecto que tiene el uso de la técnica de “assessment” (pruebas cortas) en el aprovechamiento en matemáticas de los estudiantes de educación especial y con esto concienciar a los estudiantes sobre la importancia de las matemáticas en la solución de problemas del diario vivir.

### **Preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación que guiaron el estudio fueron:

1. ¿Cómo las pruebas cortas semanales contribuyen en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes del nivel intermedio?

2. ¿Qué efecto tiene el uso de pruebas cortas semanales como técnica para mejorar en el aprovechamiento en las matemáticas en los estudiantes de séptimo grado de educación especial de la escuela de la comunidad Francisco A. García Boyrié?

### Revisión de literatura

Actualmente los estudiantes no muestran interés hacia los procesos educativos, específicamente a los relacionados a la disciplina de las matemáticas. En la sala de clases es frecuente escuchar comentarios y preguntas tales como: ¿para qué quiero saber esta fórmula? ¿para qué me sirven las fracciones?, ¿de qué me va a servir en el futuro? (Méndez, 2007). A estas preguntas le podemos sumar que la frustración que tiene el estudiante de educación especial al no sacar una buena puntuación en sus evaluaciones de las asignaturas. Como maestros y educadores siempre estamos buscando nuevas estrategias y metodologías de enseñanza y aprendizaje que incentiven y motiven a los estudiantes para aprender las matemáticas.

Para Bruner (1998), el conocimiento se puede abordar por el Aprendizaje por descubrimiento, esto atribuye a la acción en el aprendizaje, lejos de un aprendizaje conductual-memorístico. Por lo cual, la resolución de problemas dependerá de cómo se presentan éstos en una situación concreta, ya que han de suponer un reto, un desafío que incite a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje (Araujo y Chadwick, 1988). Peterson y Knapp (1993) presentan el constructivismo como una respuesta a la enseñanza sin sentido. Para estos investigadores la escuela, debe guiar al estudiante a aprender de diversas maneras ya que en sus vidas y en su trabajo la gente necesita algo más que recordar datos o procedimientos en respuesta

a un estímulo. En la actualidad, cada vez es más crítico el aprendizaje de los estudiantes, no solo de matemáticas, sino de otras disciplinas como las ciencias, español, entre otras.

La investigación de Astin (1991), refleja que los estudiantes pueden estar interesados en los resultados de sus propias pruebas para conocer sus fortalezas y debilidades y así aprender efectivamente. Aquí el proceso de “assessment” es una técnica bien importante para el interés y el desarrollo académico del estudiante; además pueda conocer cuán bien está ejecutando la tarea. Si el ciclo de enseñanza, aprendizaje, “assessment” y mejoramiento no se completa, no se está llevando a cabo el verdadero “assessment”. Por lo que, la técnica del “assessment” puede facilitar el proceso de desarrollo de destrezas y habilidades en las matemáticas, ya que puede servir de incentivo para que el estudiante aprenda de manera continua.

Para aplicar la técnica del “assessment” no existe una regla para ser implantada en la sala de clase. El maestro tiene la libertad de decidir como la va realizar. Este será un facilitador para que se logren los objetivos del curso y poder utilizar las técnicas adecuadas para el aprendizaje. McMillan (1988) señala que el “assessment” ofrece a los estudiantes información de lo que saben o de lo que pueden hacer, así como tiene una influencia poderosa en el aprendizaje de los estudiantes. También el “assessment” es formativo, mide aprendizaje del estudiante de una manera no tradicional, utiliza técnicas variadas e innovadoras, permite que el mismo estudiante evalúe su propio aprendizaje y aumenta la satisfacción en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así como le otorga al estudiante tener mayor participación y la clase sea más activa ofreciéndole retroalimentación apropiada y con mayor frecuencia (Rodríguez, 2002).

Con esta inquietud de mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se han realizado diversos estudios e investigaciones. La investigación que realizó el profesor Jaime M.

Martínez Cancañón de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Ponce, sobre el efecto de enfoques metodológicos de las pruebas cortas en estudiantes universitarios muestra el mejoramiento en el aprovechamiento académico de los estudiantes en el curso de precálculo a nivel superior. Los resultados de Martínez (2009) revelaron que el uso de pruebas cortas muestra mayor efectividad en el aprovechamiento de los estudiantes cuando se administran en mayor cantidad. Estos resultados coinciden con los citados por, Martínez (2009), Fulkerson y Martin (1981); Zar (1986), los cuales consideran que cuando los estudiantes son evaluados frecuentemente, obtienen un mejor aprovechamiento académico.

Además la investigación cuantitativa de Martínez (2009), encontró que el uso de las pruebas cortas y la re enseñanza ayudan grandemente al mejoramiento académico. También, que la dificultad en los tres exámenes ofrecidos fue significativa ( $p = 0 < .05$ ,  $p = .006 < .05$  y  $p = .01 < .05$ ); independientemente de la cantidad de pruebas cortas ofrecidas. Por lo cual, el estudio concluyó que la metodología en la cual se complementan pruebas cortas periódicas con re enseñanza planificada, muestra resultados alentadores en los estudiantes a nivel superior.

Sin embargo, los resultados en otras investigaciones sobre el efecto de las pruebas cortas en el aprovechamiento estudiantil en los exámenes no han sido contundentes ni consistentes. Por ejemplo, varios estudios coinciden en un saldo positivo al administrar pruebas cortas con regularidad y en cómo han mejorado el aprovechamiento de los estudiantes en los exámenes (Geiger y Boston, 1976; Noll, 1939). Otros estudios no han hallado repercusión alguna (Beaulieu y Uteccht, 1987; Lumsden, 1976; como se cita en Martínez, 2009). Dicha inconsistencia se puede atribuir a que existen relativamente pocos estudios empíricos sobre el efecto de las pruebas cortas en el aprovechamiento académico de los estudiantes (Azorlosa, 2006).

Teniendo en consideración estos resultados se llevó a cabo la investigación- acción con el objetivo primordial de utilizar pruebas cortas en la clase de matemáticas con estudiantes de educación especial. Se estableció el efecto que pueda ejercer las pruebas cortas para el mejoramiento académico de las matemáticas en dichos estudiantes.

### **Método**

En esta parte de la investigación-acción se presenta el método utilizado para contestar las preguntas de investigación. El eje central del estudio es utilizar las pruebas cortas para mejorar el aprovechamiento en matemáticas en estudiantes de séptimo grado de educación especial de la escuela de la comunidad Francisco A. García Boyrié. La investigación es de tipo cuasi-experimental en el cual se tomaron dos grupos de séptimo grado pero para propósito de la investigación solo se tomará en cuenta a los estudiantes de educación especial .

### **Escenario y participantes**

Este estudio fue realizado en la Escuela de la Comunidad Francisco A. García Boyrié del distrito escolar de Guayama adscrito a la Región educativa de Caguas del Departamento de Educación. La escuela pública presta servicios educativos en el nivel intermedio y posee una matrícula total de 521 estudiantes.

La escuela tiene una organización sencilla, cada grupo se le ofreció un curso de Matemáticas 121- 1407, conocida como matemática de 7mo grado. Los participantes de esta investigación son estudiantes del nivel intermedio cuyas edades entre 12 a 13 años. Los grupos seleccionados para la muestra fueron el 7-2 y 7-3, porque tienen 5 estudiantes de educación especial dentro de su matrícula.

La razón por la cual se seleccionó esta institución es la accesibilidad al predio escolar, conocimiento de la realidad institucional y fácil acceso a los datos debido a que el investigador funge como maestro en dicha institución.

### **Procedimientos**

El siguiente procedimiento fue realizado para llevar a cabo la investigación:

Fase Administrativa: Para realizar el estudio se solicitaron los permisos correspondientes al director escolar y a los padres de los estudiantes de la Escuela de la Comunidad Francisco A García Boyrié.

- a. Solicitud de autorización al director de la escuela, Sr. Carlos Meléndez León, para llevar a cabo la investigación en el plantel escolar. (Apéndice B)
- b. Solicitud de permiso de los padres de los estudiantes participantes que componen la muestra para el desarrollo del estudio. ( Apéndice C)
- c. Solicitud de relevo de responsabilidad a los padres de los estudiantes participantes de la investigación-acción. ( Apéndice D)
- d. Orientación a los participantes del estudio sobre el propósito del estudio y promover la participación activa.

Fase Académica: Todas las observaciones, ejercicios, pruebas cortas y pruebas formales en la unidad: Razón y proporción fueron realizados por el maestro quien dirigió la investigación. Así como se administro las pruebas en la escuela de la comunidad Francisco A. García Boyrié.

### **Descripción de los instrumentos**

Se utilizaron tres instrumentos para realizar la investigación:

1. Observación– La técnica de observación fue utilizada desde que se inició la investigación con el propósito de obtener resultados en base a las acciones de los estudiantes. Cuando se observó a los estudiantes se documentaron las acciones. La información recopilada se utilizó para la toma de decisiones y la forma más efectiva de ofrecer las pruebas cortas.

2. Prueba cortas (Ver Apéndice E)- El propósito de la administración de pruebas cortas frecuentes lleva al estudiante a mejorar su interés hacia la materia y a su vez este instrumento se utilizó para determinar el conocimiento previo de las destrezas examinadas en las pruebas formales. Se realizaron cuatro pruebas cortas, cada una de las cuales se ejecutó semanalmente, de acuerdo a la ejecutoria de los estudiantes. Las pruebas cortas fueron ofrecidas solo el grupo 7-2, quien funcionó como nuestro grupo experimental, cabe resaltar que la prueba se les administro a todo el grupo para no identificar a los 5 estudiantes de educación especial. Para propósitos de la investigación se considero solo los resultados de los estudiantes de educación especial. Al grupo 7-3 no se le ofreció pruebas cortas (este grupo funciono como grupo control) para luego comparar las ejecutorias entre dos grupos respecto al aprendizaje de las matemáticas en el tema de “Razón y proporción”.

3. Pruebas formales (Ver Apéndice F)-El propósito de estas pruebas fue comparar si los estudiantes mejoraron tanto en las pruebas cortas como en las pruebas formales en la destreza de la unidad “Razón y proporción”. Estas pruebas fueron ofrecidas a todos los estudiantes de los grupos 7-2 y 7-3, pero solo se tomó en cuenta los resultados de los 10 estudiantes de educación especial.

### **Análisis e interpretación de datos**

El aprendizaje de las matemáticas requiere de procesos que puedan garantizar su efectividad. La interacción entre maestros y estudiantes, pueden convertirse en el medio que facilite demostrar que las matemáticas sí están relacionadas con el diario vivir y con las situaciones que rodean a los seres humanos más allá del escenario escolar. El maestro tiene la responsabilidad de identificar las estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje del estudiantado. Tras este propósito, esta investigación buscó establecer un instrumento que conlleve a motivar y reforzar el conocimiento del estudiante a través de pruebas cortas; así como explorar el efecto que tiene el uso de la técnica de “assessment” (pruebas cortas continuas) en el aprovechamiento en matemáticas de los estudiantes de educación especial y con esto concienciar a los estudiantes sobre la importancia de las matemáticas en la solución de problemas del diario vivir.

A través de observaciones al inicio de la investigación se identificaron factores adversos, que afectaban el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas como: el desconocimiento absoluto en la unidad “Razón y proporción”; la falta de interés; la falta de motivación y la resistencia al cambio de estrategia de enseñanza aprendizaje.

Los resultados obtenidos en el primer examen (prueba formal) ofrecido en el segundo semestre del año académico 2012-2013 en la unidad “Razón y proporción”; se encontró por un lado que en el grupo 7-2 (experimental), el estudiante con mayor dominio obtuvo un 85% y en el grupo 7-3 (control) el estudiante con mayor dominio obtuvo 56%. Por otro lado, los de menor dominio tanto en el 7-2 como en el 7-3 fueron de un 29% y un 0% respectivamente.

En la figura 1, podemos observar que tenemos estudiantes de los grupos 7-2 y 7-3 de educación especial que están bajo el dominio establecido por el Departamento de Educación de Puerto Rico, el cual exige que para que un estudiante domine una materia satisfactoriamente

debe obtener un mínimo de 70% de dominio. Aunque para este examen no se ofrecieron pruebas cortas, esta figura nos muestra el diagnóstico de cómo se encontraron los estudiantes participantes de la investigación al inicio del estudio.

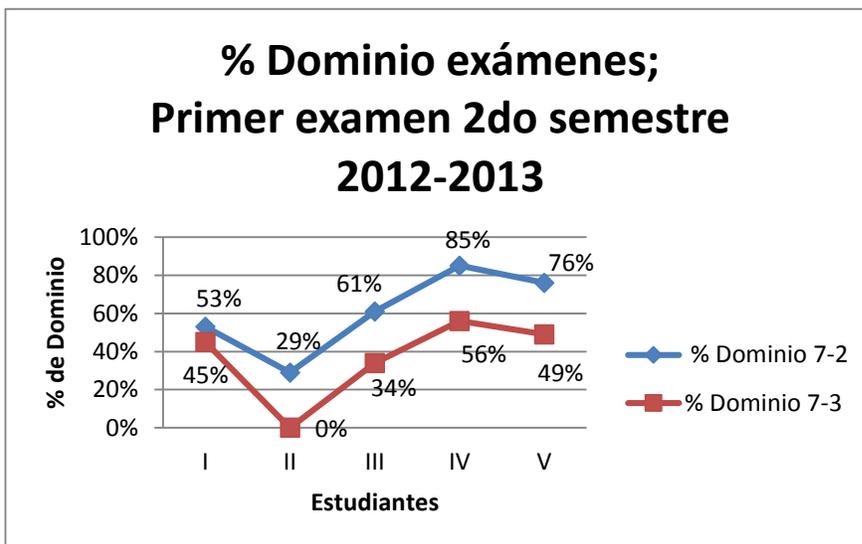


Figura 1. Primera prueba formal

Luego de tener conocimiento de cómo se encontraron los estudiantes al inicio del estudio, las cuatro pruebas cortas ejecutadas durante el periodo de la investigación muestran relativamente el crecimiento en sus puntuaciones de los estudiantes del grupo 7-2. Las figuras 2,3,4, 5 y 6 verifican la ejecutoria de este grupo y como han mejorado en cada prueba corta.

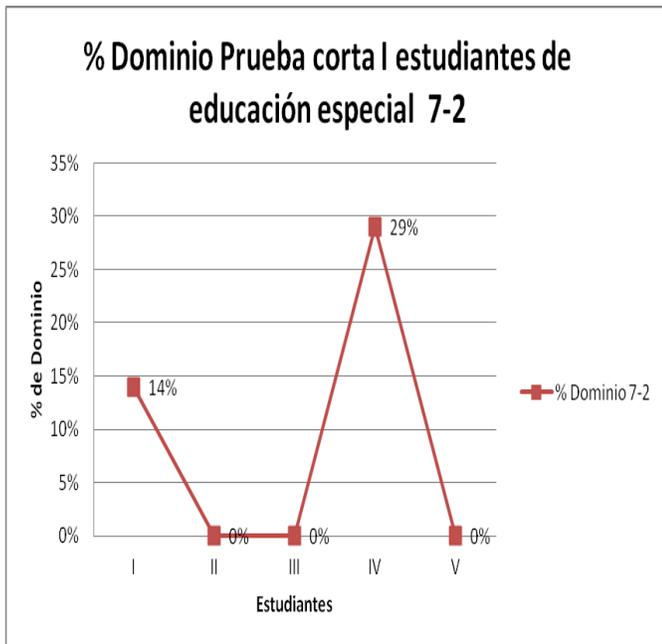


Figura 2. Primera Prueba Corta

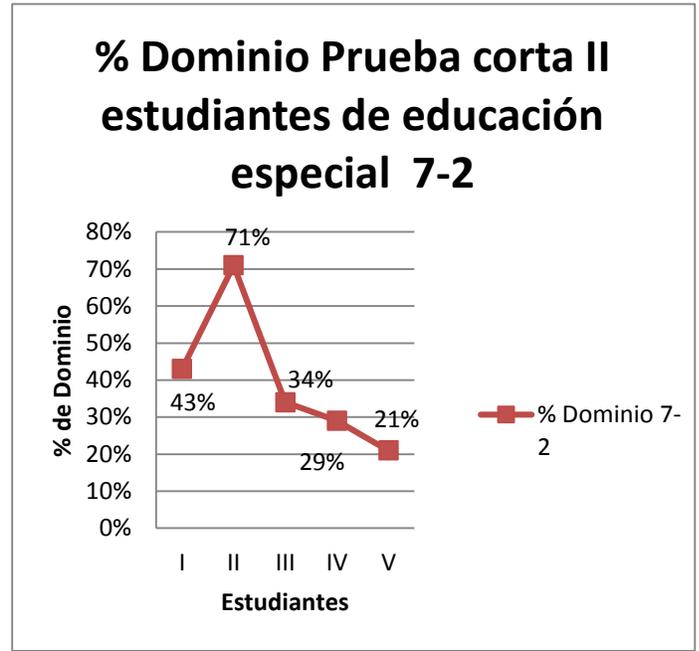


Figura 3. Segunda Prueba Corta

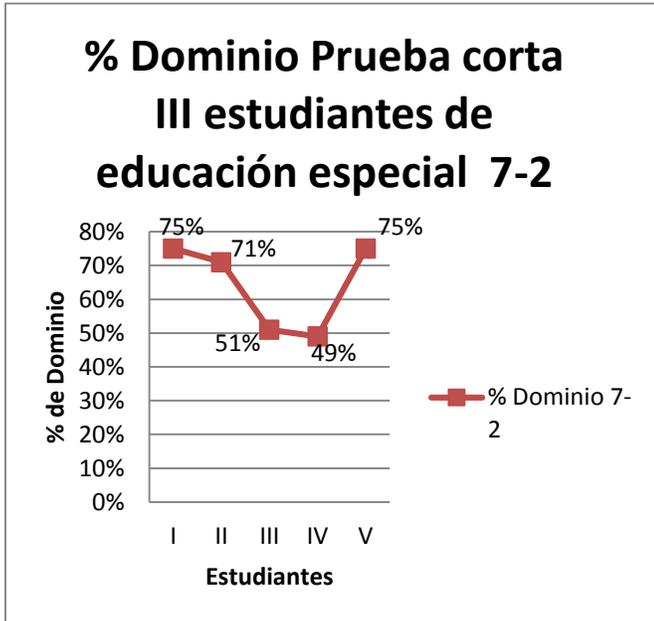


Figura 4. Tercera Prueba Corta

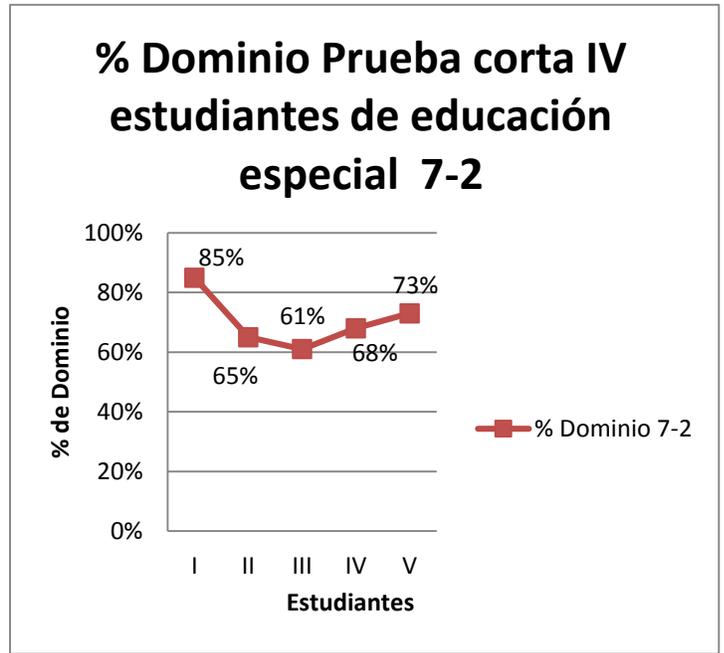


Figura 5. Cuarta Prueba Corta

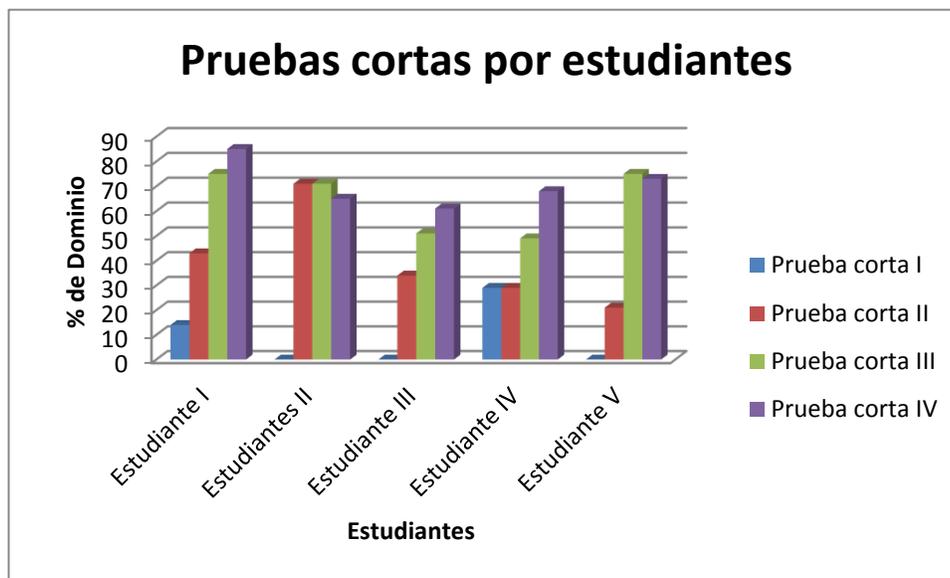


Figura 6. Pruebas cortas por estudiantes

Al compara las cuatro pruebas cortas de los estudiantes del grupo experimental 7-2 encontramos claramente un aumento en sus puntuaciones y con esto el dominio de la unidad “razón y proporción” de un 9 % de dominio fue incrementado el dominio en cada prueba hasta llegar a un 70% de dominio. (Ver figura 7)

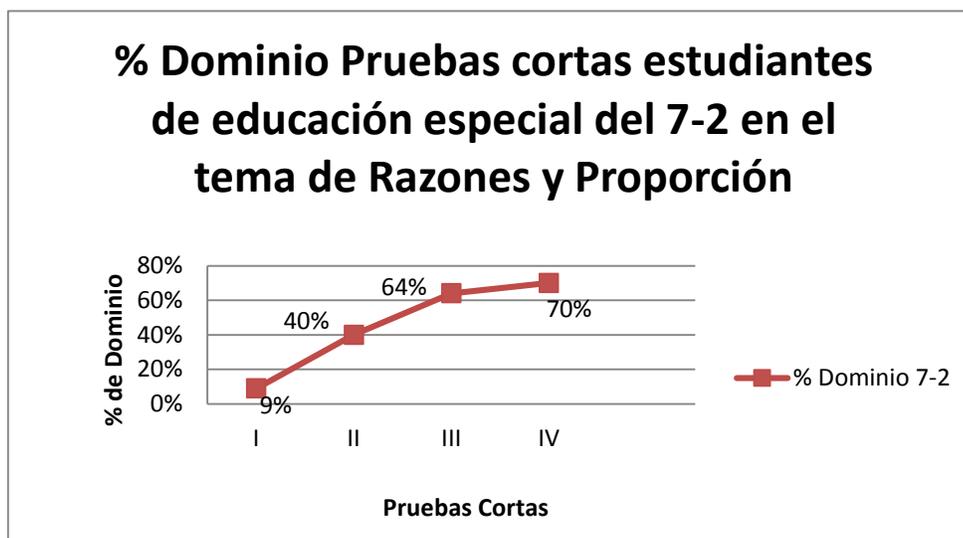


Figura 7. % de Dominio de las cuatros pruebas cortas

Desde luego, el uso de las pruebas cortas en el proceso de assessment en la investigación motivó a los estudiantes del grupo 7-2, quienes mejoraron su aprovechamiento académico en las matemáticas. Esto se verifica con los resultados que se muestran en la figura 8, la cual compara las ejecutorias de los estudiantes de los grupos 7-2 y 7-3 (no tomaron pruebas cortas) en el segundo examen formal. Aquí se observa que el dominio en la prueba que presentan los estudiantes de educación especial del grupo 7-2 es superior al de los estudiantes de educación especial del grupo 7-3.

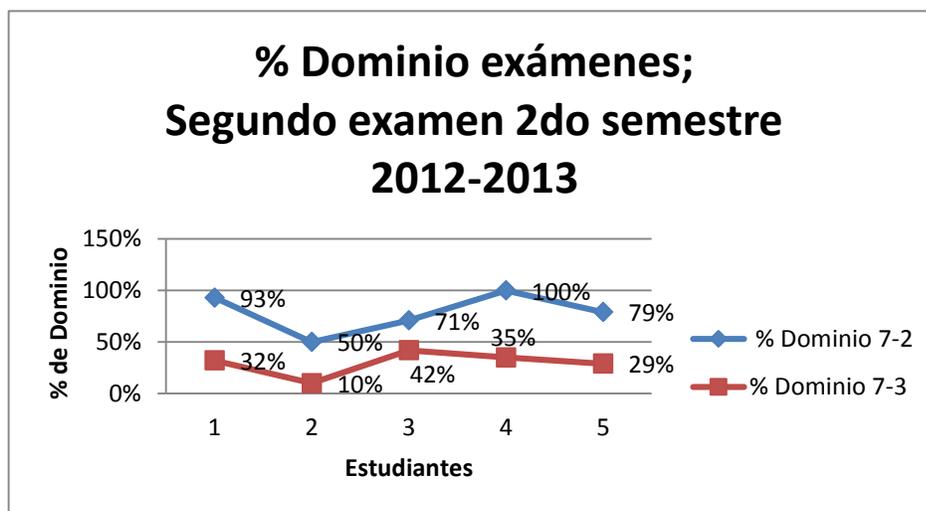


Figura 8. Comparación del grupo 7-2 vs 7-3

Además, en la figura 9 se muestra el aumento en las puntuaciones de los estudiantes del grupo 7-2, luego de pasar por la estrategia del usos de las pruebas cortas semanales en la unidad “razón y proporción”. Podemos decir que los 5 estudiantes aumentaron sus dominios luego de pasar por el proceso.

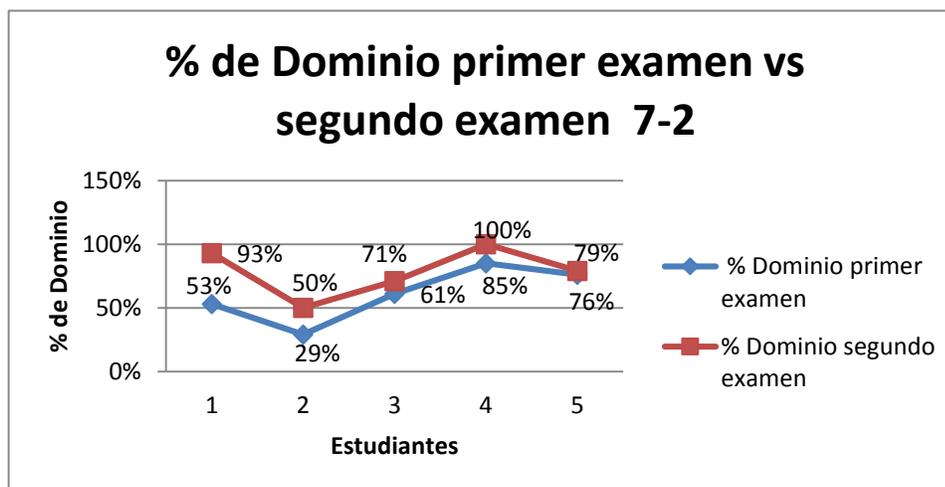


Figura 9. Primer examen vs Segundo examen 7-2

En contraste con el grupo 7-3 que no pasaron por la estrategia del uso de las pruebas cortas antes de presentar una prueba formal, la figura 10 muestra que no hubo mucha diferencia de su

ejecutoria en las dos pruebas formales, hasta podemos señalar que hubo un menor dominio en la segunda prueba.

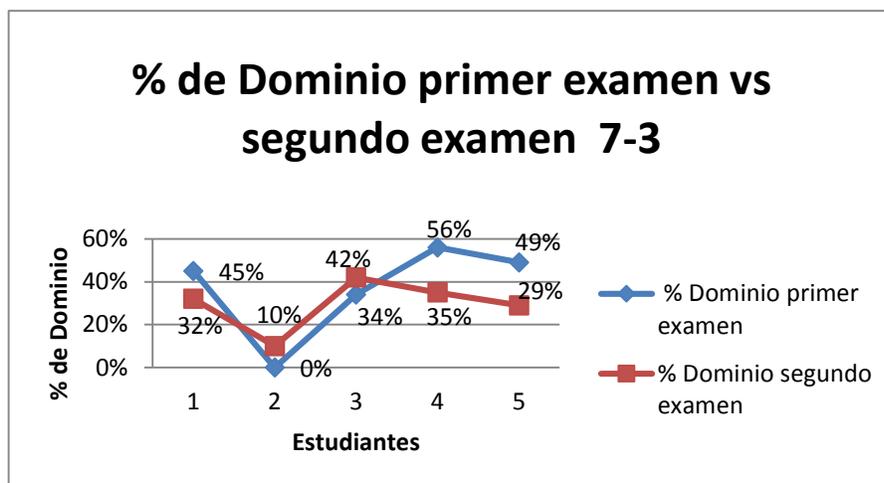


Figura 10. Primer examen vs Segundo examen 7-3

### Conclusiones

Los datos obtenidos en el proceso de análisis y discusión de estos en la investigación, reflejan que los estudiantes que pasaron por la estrategia del uso de las pruebas cortas semanales están interesados en nuevos métodos de enseñanzas en la disciplina de las matemáticas. Se pudo constatar que en un principio los estudiantes rechazaban cualquier tema de la disciplina hasta que se identificó una estrategia con las cuales ellos se mantuvieran interesados y activos respecto al tema “razón y proporción”.

La implantación de las pruebas cortas semanales en el grupo experimental de estudiantes de educación especial demostró motivación e interés en estos estudiantes, quienes mostraron no solo el interés en el aprendizaje de las matemáticas, sino en incrementar cada vez sus puntuaciones en cada prueba corta. . Así como se incremento la participación de los estudiantes en la sala de clases, quienes reconocieron abiertamente que la matemática es una disciplina que

les ayuda a tomar decisiones en su diario vivir. También se pudo observar el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes del grupo experimental.

Por lo tanto las puntuaciones en el grupo 7-2 (grupo que fue examinado), incrementaron y con esto el dominio de la unidad “razón y proporción. Aunque fueron cuatro pruebas cortas, estas ayudaron a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y los mantuvo atentos frente a la clase de matemáticas, ya que sabían que debían incrementar sus puntuaciones porque al final tendrían una prueba formal.

La investigación acción contesto las preguntas de investigación. Con respecto a la pregunta ¿Cómo las pruebas cortas semanales contribuyen en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes del nivel intermedio? Quedo evidenciado que los estudiantes que estuvieron expuesto a constantes pruebas cortas aumentaron su dominio y su interés hacia las matemáticas. Además estas pruebas ayudaron y facilitaron la comprensión de la unidad de “Razón y proporción” antes de la prueba formal.

Respecto a la pregunta ¿Qué efecto tiene el uso de pruebas cortas semanales como técnica para mejorar en el aprovechamiento en las matemáticas en los estudiantes de séptimo grado de educación especial de la escuela de la comunidad Francisco A. García Boyrié? Las pruebas cortas tuvieron un efecto positivo en los estudiantes del grupo experimental, ya que reforzaron el conocimiento del estudiante y mejoraron el aprovechamiento en matemáticas; así como concientizo a los estudiantes sobre la importancia de las matemáticas en la solución de problemas del diario vivir. A través de la investigación se midió el aprendizaje del estudiante de una manera no tradicional el cual permitió que el mismo estudiante evalué su propio aprendizaje



## Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)

y aumente la satisfacción en los procesos de enseñanza y aprendizaje. También permitió que el estudiante tenga mayor confianza y participación más activa en el salón de clase. Estas pruebas proveyeron una retroalimentación activa y constante en todo tiempo.



## Referencias

- Astin, A. (1991). *Assessment for excellence: The Philosophy and Practice for Assessment and Evaluation in Higher Education*. New York: American Council on Education/ Macmillan, Ed./ Oryx Press.
- Araújo, J., & Chadwick, C. (1988). **Tecnología educacional. Teorías de la instrucción.** Recuperado el 18 de marzo 2008, de: Pixel-Bit: Revista de medios y educación, ISSN 1133-8482, N°. 12, 1999. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n12/n12art/art128.htm>
- Azorlosa, J. L. (2006). The effect of announced quizzes on exam performance. *Journal of Instructional Psychology*, 33(4), 278-285.
- Bandura, A. (2002). *Self-efficacy. The exercise of control*. (5ta. Ed.). New York: W.H. Freeman and Company.
- Beaulieu, R. P., & Utecht, K. M. (1987). Frequently administered formative test and student achievement. *Journal of Instructional Psychology*, 14, 195-200.
- Geiger, O. G., & Bostow, D. E. (1976). Contingency-managed college instruction: Effects of weekly quizzes on performance on examination. *Psychology Reports*, 39, 707-710.
- Martí, E. (1992). *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona: ICE-Horsori.
- Martínez, J. (2009). El efecto de enfoques metodológicos mediante el uso de pruebas cortas y la re-enseñanza para la conceptualización de funciones algebraicas en un curso de precálculo a nivel universitario. *Revista 360*, 4, 1-7
- McMillan, J. (1998). *Assessing Students' Learning*. California: Jossey- Bass Inc., Publishers.
- Noll, V. H. (1939). The effect of written tests upon achievement in college classes: An experiment and summary of evidence. *Journal of Educational Research*, 32, 345-358.
- Peterson, P., & Knapp, N. (1993). *Inventing and Reinventing Ideas: Constructivist Teaching and Learning in Mathematics*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Resnick, L., & Ford, W. (1981). Mathematics; Study and teaching; Psychological aspects. *Hillsdale*, (VI), 266.
- Rodriguez, E. (2002). El assessment en la sala de clase. *Focus I*, 2, 75-79.



**Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)**

## **Apéndices**



Apéndice A

**SERVICIOS EDUCATIVOS INTEGRALES PARA PERSONAS CON IMPEDIMENTOS**

El Departamento de Educación, así como otras agencias líderes bajo la Ley Núm. 51 supra, tienen la responsabilidad de establecer estrategias de localización y registro para atender las necesidades de estos niños y jóvenes. De igual forma, establecen mecanismos y procedimientos para divulgar los criterios de elegibilidad, disponibilidad de servicios y formas de tener acceso a los mismos.

La Ley Núm. 51 del 7 de junio de 1996, le confiere a la Secretaría Asociada de Educación Especial (S.A.E.E.) la autonomía necesaria para establecer estructuras y procesos administrativos, que le permitan agilizar la prestación de los servicios requeridos para personas con impedimentos hasta los 21 años de edad, inclusive.

Para cumplir con esta responsabilidad, anualmente tenemos que actualizar y delinear las estrategias que nos permitan cumplir a cabalidad con los deberes y responsabilidades otorgados, mediante legislación estatal y federal.

Tabla 1. Estudiantes de educación especial en Puerto Rico

Datos Estadísticos	2009	2010	2011
Clientela atendida	99,680	103,310	106,500
Estudiantes en servicios preescolares	8,000	8,185	8,430
Estudiantes beneficiados con equipo asistivo	650	700	800
Estudiantes integrados a corriente regular	74,000	89,338	92,655
Estudiantes en el Programa de Medición Regular	48,789	43,642	45,795



## Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)

Estudiantes con impedimentos significativos en Programa de Medición Alterna	2,000	1,989	2,130
---	-------	-------	-------

Los datos estadísticos es información provista por la Agencia durante el proceso presupuestario del año fiscal 2011-2012.

### Apéndice B

14 de enero de 2013

Sr. Carlos Meléndez León  
Director  
Escuela Francisco A. García Boyrié  
Urb. Costa Azul  
Calle 8  
Guayama, PR 00784

Estimado señor Meléndez:

Saludos cordiales.

El proyecto Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACiMa) recibió fondos del Programa Robert Noyce de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) para desarrollar por primera vez en Puerto Rico el Programa de Certificación de Maestros/as Máster de Matemáticas. Uno de sus maestros de matemáticas, **Luis. O. De Jesús**, fue seleccionado y desde noviembre del 2009 hasta el verano 2014 está inmerso en esta enriquecedora experiencia de desarrollo profesional.

Su participación en el Programa tiene entre sus requisitos el completar 330 horas contacto en contenido en Matemáticas, entre otras actividades que se han planificado. Una de sus responsabilidades durante este año es diseñar y realizar una investigación acción en la sala de clases. Luis nos ha enviado su propuesta de investigación titulada: **Uso de pruebas cortas para mejorar el aprovechamiento en matemáticas en estudiantes de séptimo grado de educación especial de la escuela de la comunidad Francisco Alberto García Boyrié**. Esto le permitirá investigar la efectividad de dicha estrategia en la sala de clases, lo que redundará en beneficio para su práctica, y más importante aún, para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

Si usted tiene dudas acerca de esta experiencia de desarrollo profesional para Luis, favor de comunicarse con la Dra. Marta Fortis al teléfono 787-764-0000 Ext. 7221 ó 7225.

Cordialmente,





Michelle Borrero, Ph.D.  
Investigadora Principal

Apéndice C

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN  
ESCUELA DE LA COMUNIDAD FRANCISCO A. GARCÍA BOYRIÉ  
DISTRITO DE GUAYAMA

16 de enero de 2013

Estimados padres:

Saludos cordiales.

El proyecto Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACiMa) recibió fondos del Programa Robert Noyce de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) para desarrollar por primera vez en Puerto Rico el Programa de Certificación de Maestros/as Máster de Matemáticas. Como maestro de matemáticas fui seleccionado para este programa y desde noviembre del 2009 hasta el verano 2014 estoy inmerso en esta enriquecedora experiencia de desarrollo profesional.





Mi participación en el Programa tiene entre sus requisitos el completar 330 horas contacto en contenido en Matemáticas, entre otras actividades que se han planificado. Una de mis responsabilidades durante este año es diseñar y realizar una investigación acción en la sala de clases. Mi propuesta de investigación está titulada: **Uso de pruebas cortas para mejorar el aprovechamiento en matemáticas en estudiantes de séptimo grado de educación especial de la escuela de la comunidad Francisco Alberto García Boyrié.** Esto me permitirá investigar la efectividad de dicha estrategia en la sala de clases, lo que redundará en beneficio para mi práctica, y más importante aún, para mejorar el aprendizaje de mis estudiantes. Es por eso que solicito su cooperación para realizar dicho estudio.

Cordialmente;

Luis O. De Jesús Torres

Maestro de Matemáticas

Apéndice D

**Robert Noyce Program**

**PROGRAMA CERTIFICACION MAESTROS MASTER DE MATEMATICAS**

**RELEVO DE RESPONSABILIDAD GRABACION, FOTOS Y/O VÍDEO**

Yo \_\_\_\_\_, autorizo al Programa de Certificación de Maestros Máster de Matemáticas, la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras y al Departamento de Educación de Puerto Rico, a utilizar alguna grabación, fotografía y/o vídeo en la cual aparezca yo o mi hijo/a para páginas electrónicas, periódicos, opúsculos o cualquier documento de diseminación del Proyecto, sin tener que antes notificármelo.

Yo libero toda responsabilidad de tener que inspeccionar o aprobar cualquier fotografía, transcripción o segmento de vídeo que se vaya a utilizar para fines educativos en estos momentos o en el futuro, con o sin mi consentimiento, y libero al Programa de Certificación de Maestros Máster de Matemáticas, a la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras y al Departamento de Educación de Puerto Rico de toda responsabilidad de tener que brindar algún tipo de compensación por el uso de alguna transcripción, fotografía o segmento de vídeo en el cual aparezca.

Yo estoy de acuerdo en liberar a los antes mencionados, por vía electrónica u otro medio, de cualquier reclamo, daño o demanda que ocurra por el uso de las transcripciones, fotos y/o vídeo, incluyendo pero, no limitando a ningún re-uso, distorsión, mancha, alteración, ilusión óptica o





uso en forma compuesta, tanto intencional, como de otra forma, que pueda ocurrir o se produzca en la terminación de un producto.

Yo certifico que he leído completamente este relevo de responsabilidad antes de firmarlo y entiendo totalmente su contenido y significado que éste contiene. Entiendo que estoy libre de hacer preguntas específicas en cuanto a este relevo, sometiéndolas por escrito antes de firmar, y estoy de acuerdo que de dejar de hacerlo será interpretado como liberación y aceptación en conocimiento de los términos de este relevo.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Apéndice E

**Pruebas cortas**

Escuela de la comunidad

Francisco A. García Boyrié Guayama, Puerto Rico

Maestro: Prof. Luis O. De Jesús Torres

Año Académico 2012-2013

Mate 121-1407

Segundo Semestre

**Prueba corta I**

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Usa todo el tiempo disponible para realizar la prueba corta. Todo tu trabajo debe aparecer en la papel. Justifica tu contestación. No se dará crédito si no aparece el procedimiento. **No Bolígrafo La prueba corta tiene un total de 14 puntos.**



## EJERCICIOS

I. Expresa la fracción en su mínima expresión.

1)  $\frac{24}{48}$

2)  $\frac{25}{100}$

3)  $\frac{36}{36}$

4)  $\frac{12}{144}$

5)  $\frac{25}{50}$

6)  $\frac{6}{36}$

7)  $\frac{23}{7}$



Escuela de la comunidad

Francisco A. García Boyrié Guayama, Puerto Rico

Maestro: Prof. Luis O. De Jesús Torres

Año Académico 2012-2013

Mate 121-1407

Segundo Semestre

**Prueba corta II**

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Usa todo el tiempo disponible para realizar la prueba corta. Todo tu trabajo debe aparecer en la papel. Justifica tu contestación. No se dará crédito si no aparece el procedimiento. **No Bolígrafo La prueba corta tiene un total de 16 puntos.**

**EJERCICIOS**



I. Contesta las siguientes preguntas. ( 2pts c/u)

1) ¿Qué es una razón?

2) Menciona tres formas distintas de escribir una razón.

3) ¿Cómo se llama los términos de una razón?

4) ¿Cómo se lee una razón  $\frac{a}{b}$ ;  $b \neq 0$ ?

5) En un salón de clase hay 25 estudiantes. De estos 15 son varones. ¿Cuál es la razón?

Simplifica si es necesario.

6) Escribe una razón equivalente a:



a)  $\frac{3}{4} =$

b)  $\frac{11}{5} =$

Escuela de la comunidad

Francisco A. García Boyrié Guayama, Puerto Rico

Maestro: Prof. Luis O. De Jesús Torres

Año Académico 2012-2013

Mate 121-1407

Segundo Semestre

**Prueba corta III**

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



**Instrucciones:** Usa todo el tiempo disponible para realizar la prueba corta. Todo tu trabajo debe aparecer en la papel. Justifica tu contestación. No se dará crédito si no aparece el procedimiento. **No Bolígrafo La prueba corta tiene un total de 8 puntos.**

### EJERCICIOS

I. Contesta las siguientes preguntas. ( 2pts c/u)

1) ¿Qué es una proporción?

2) ¿Cuáles son los términos de una proporción?

3) Dar dos ejemplos de una proporción.

4) ¿Cuáles dos razones son proporciones?

a)  $\frac{2}{6}$  b)  $\frac{4}{12}$  c)  $\frac{8}{24}$  d)  $\frac{12}{36}$  e)  $\frac{1}{6}$  f)  $\frac{10}{60}$



Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)

Escuela de la comunidad

Francisco A. García Boyrié Guayama, Puerto Rico

Maestro: Prof. Luis O. De Jesús Torres

Año Académico 2012-2013

Mate 121-1407

Segundo Semestre

**Prueba corta IV**





Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Usa todo el tiempo disponible para realizar la prueba corta. Todo tu trabajo debe aparecer en la papel. Justifica tu contestación. No se dará crédito si no aparece el procedimiento. **No Bolígrafo La prueba corta tiene un total de 12 puntos.**

### EJERCICIOS

I. Resuelve la proporción. ( 3pts c/u)

1)  $\frac{9}{10} = \frac{27}{x}$

2) En una clase la razón de niñas niños es de 3:2. Si hay 15 niñas, ¿Cuántos niños hay en la clase?

3) Si por 3 horas de trabajo un obrero cobra \$12. ¿Cuántos cobrará por 7 horas?





4) Si por 5 horas de trabajo un obrero cobra \$24. ¿Cuánto cobrará por 13 horas?





Apéndice F

Pruebas formales

Escuela de la comunidad

Francisco A. García Boyrié Guayama, Puerto Rico

Maestro: Prof. Luis O. De Jesús Torres

Año Académico 2012-2013

Mate 121-1407

**Examen I Porcentajes**

**Segundo Semestre**

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Usa todo el tiempo disponible para realizar la prueba. Todo tu trabajo debe aparecer en la prueba. Justifica tu contestación. No se dará crédito si no aparece el procedimiento. **No Bolígrafo La prueba tiene un total de 41 puntos.**

**EJERCICIOS**

**I. Escribe cada porción como un porcentaje. Simplifica si es necesario (3 pts c/u)**

**Ejemplo:**  $\frac{30}{40} = \frac{10 \cdot 3}{10 \cdot 4} = \frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{75}{100} = 0.75 = 75\%$

1)  $\frac{1}{10} =$





2)  $\frac{31}{50} =$

3)  $\frac{18}{40} =$

4)  $\frac{45}{150} =$

**II. Reescribe el decimal como un porcentaje. ( 2pts c/u)**

**Ejemplo:**  $0.10 = 10\%$

1) 0.826

2) 1.4

3) 0.25

4) 0.7



**III. Reescribe el porcentaje como un decimal. (2pts c/u)**

**Ejemplo:**  $76\% = 0.76$

1) 38%

2) 46%

3) 115%

**III. Halla el porcentaje de número. ( 3pts c/u)**

**Ejemplo:** 15% de 35

$$0.15 \times 35 = 5.25$$

1) 16 % de 50



2) 250% de 46

3) 6.5% de 800

4) El bono navideño va a ser calculado a base de un 3% del sueldo anual. El sueldo anual de José es \$13,540. ¿A cuánto asciende su bono navideño?

5) Jorge recibe un salario de \$23.780 anuales y le descuentan el 9% anual para su seguro social. ¿Cuánto es el descuento anual?





**Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)**



Proyecto financiado por la Fundación Nacional de Ciencias



Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas (ALACIMA)

Escuela de la comunidad

Francisco A. García Boyrié Guayama, Puerto Rico

Maestro: Prof. Luis O. De Jesús Torres

Año Académico 2012-2013

Mate 121-1407

## Examen II Razón y Proporción

### Segundo Semestre

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Usa todo el tiempo disponible para realizar la prueba. Todo tu trabajo debe aparecer en la prueba. Justifica tu contestación. No se dará crédito si no aparece el procedimiento. **No Bolígrafo La prueba tiene un total de 41 puntos.**

### EJERCICIOS

#### I. Contesta las siguientes preguntas: (2pts c/u)

1) ¿Qué es una razón?

2) Menciona tres formas distintas de escribir una razón.

3) ¿Qué es una proporción?





4) Indica dos ejemplos de una proporción.

**II. Encuentra la razón equivalentes de los siguientes ejercicios. (3 pts c/u)**

**Ejemplo:**  $\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3} = \frac{6}{15}$

1)  $\frac{1}{10} =$

2)  $\frac{4}{50} =$

3)  $\frac{18}{40} =$

4)  $\frac{10}{33} =$

**III. Resuelve los siguientes ejercicios. (3 pts c/u)**



**Ejemplo:**  $\frac{4}{10} = \frac{2}{x}; 4 \cdot x = 2 \cdot 10; \frac{4}{4}x = \frac{20}{4}; x = 5$

**A) Calcula el término desconocido de las siguientes proporciones**

1)  $\frac{9}{10} = \frac{27}{x}$

2)  $\frac{n}{15} = \frac{2}{3}$

3)  $\frac{4}{n} = \frac{10}{5}$

**IV. Resuelve los problemas verbales. (Valor 4 pts c/u)**

**Ejemplo:** Un obrero gana \$280 por 56 horas de trabajo. ¿Cuánto ganará si trabaja 65 horas?

Solución: Método #1 =  $\frac{280}{56} = \$5 \text{ por hora}; 5 \cdot 65 = \$325 \text{ por } 65 \text{ horas}$

Método #2 =  $\frac{280}{56} = \frac{a}{65}; 280 \cdot 65 = 56 \cdot a; 18,200 = 56a; \frac{18,200}{56} = \frac{56a}{56}; 325 = a$

\$325 por 65 horas

1) Viajamos a un país lejano cuya moneda es el yin-zu. Si un yin-zun equivale a \$4 .

¿Cuántos yin-zu nos darán por \$453?



2) En una oficina se gastan 525 folios en 5 días. ¿Cuántos folios se gastarán en 24 días?

3) Alicia pagó \$ 30 por 5 kg de peras. ¿Cuántos kilos compró si pagó \$39?

