



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Universidad Virtual

Tecnología Educativa en Educación Media Superior

**Estudio retrospectivo del impacto sobre el desempeño académico usando un sistema
ARS en estudiantes de Preparatoria en una clase de Ciencias de la Salud**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestro en Educación

Presenta:

José Roberto Alanís Lozano

Asesor tutor:

Ing. Román Martínez Martínez

Asesor titular:

Dra. Yolanda Heredia Escorza

Monterrey, Nuevo León

Marzo 2012

Dedicatoria

A mi familia

Quienes con su apoyo, dieron sentido al trabajo invertido en este proyecto.

A mis padres

Que con su ejemplo, fueron la energía para atravesar esta etapa de mi preparación

A mis maestros

Que me ayudaron a que afianzara las competencias necesarias para conducirme en el camino que escogí.

A mis Alumnos

Quienes a través de los años, han sido la inspiración para continuar superándome y manteniendo la motivación para estar al día con la innovación y descubrimientos tecnológicos en el ámbito de la informática.

Agradecimientos

A los maestros que dedicaron tiempo y esfuerzo aplicando el procedimiento educativo, encuestas y entrevistas que permitieron terminar esta investigación.

Tecnología Educativa en Educación Media Superior

Estudio retrospectivo del impacto sobre el desempeño académico usando un sistema ARS en estudiantes de Preparatoria en una clase de Ciencias de la Salud

Resumen

Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones son utilizadas cada vez más dentro y fuera de las instituciones educativas para acercar al individuo con la sociedad del conocimiento. Las Instituciones educativas están obligadas a adoptar estas tecnologías para transmitir los conocimientos a sus alumnos de las nuevas generaciones. Las ARS (Audience Response Systems) son dispositivos electrónicos para recaudar respuestas a estímulos o reactivos de los miembros de una audiencia o público, con el fin de interactuar entre un ponente y el público, convirtiéndose en una herramienta para interactuar entre maestros y alumnos en las aulas.

El presente trabajo analiza el impacto que tiene el uso de la tecnología ARS como herramienta para aplicar exámenes interactivos. Es un estudio cualitativo y cuantitativo, donde se compara el desempeño de estudiantes de manera retrospectiva en los resultados obtenidos en variables históricas en 4 generaciones de alumnos con 74 alumnos del bachillerato internacional. Se analiza si el uso de este recurso es significativo en los resultados del desempeño de los alumnos.

Los resultados obtenidos en el análisis de las variables y en las encuestas aplicadas, mostró poca relevancia en esta investigación en el impacto del desempeño académico de los alumnos al utilizar las tecnologías ARS. Será necesario ahondar en estudios sobre estas herramientas para mejorar la retención de conocimiento.

Índice de contenidos

Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	8
1.1 Antecedentes.....	8
1.2 Problema de investigación.....	17
1.3 Objetivos de la investigación.....	18
1.4 Justificación.....	19
1.5 Limitaciones.....	21
Capítulo 2: Marco teórico.....	23
2.1 Tecnologías de la información y comunicaciones como herramienta educativa.....	23
2.2 Sistemas de respuesta inmediata para audiencias (ARS).....	26
2.2.1 Historia y evolución de las ARS en la educación.....	27
2.2.2 ARS en la actualidad.....	29
2.2.3 La educación apoyada por la tecnología de sistema de audiencia: ARS.....	31
2.2.4 Elementos de adaptación de los ARS para el aula.....	37
2.3 Desempeño Académico.....	40
2.3.1 Proceso de aprendizaje.....	41
2.3.2 Desempeño académico y su evaluación.....	42
2.3.3 Desarrollo de competencias y conocimiento.....	45
2.3.4 Impacto de las TICs en el desempeño académico.....	47
Capítulo 3: Metodología.....	52
3.1 Diseño de la investigación.....	52
3.2 Contexto sociodemográfico.....	55
3.3 Población y muestra.....	57
3.4 Descripción de instrumentos.....	59
3.5 Descripción del contexto de implementación del experimento.....	62
3.6 Procedimiento de investigación.....	65

Capítulo 4: Análisis de resultados	67
4.1 Descripción de los datos.....	67
4.2 Estrategia del análisis de datos.....	68
4.3 Desempeño académico histórico de las generaciones.....	69
4.4 Desempeño académico del grupo de la generación de control 2013.....	72
4.5 Desempeño académico comparativo de generaciones por perfiles.....	76
4.6 Impacto del uso de ARS en las generaciones.....	78
4.7 Aceptación de la herramienta ARS por los alumnos.....	79
4.8 Modificación de la conducta de los grupos con ARS: competencia, anonimato y discusión.....	82
Capítulo 5: Conclusiones y principales hallazgos	86
5.1 Principales hallazgos.....	86
5.1.1 Desempeño y correlación con el uso de ARS	86
5.1.2 Aceptación de la herramienta ARS por los alumnos.....	87
5.1.3 Modificaciones en el comportamiento de los alumnos por el uso de ARS.....	87
5.2 Recomendaciones.....	88
5.3 Perspectivas futuras de investigación sobre los sistemas ARS.....	89
Referencias.....	91
Anexos.....	95
Curriculum vitae del tesista.....	98

Índice de Tablas y gráficas

Tabla 1. Composición de generaciones y género.....	67
Tabla 2. Variables de promedio de calificación de secundaria, puntaje de preparatoria y calificación final del curso por generación.....	69
Tabla 3. Análisis del desempeño académico histórico y el género por generación.....	71
Tabla 4. Calificaciones promedio de exámenes con ARS de la generación de control 2013.....	72
Tabla 5. Resultados del análisis de ANOVA.....	74
Tabla 6. Generaciones con desempeño académico por perfil.....	76
Tabla 7. Calificaciones finales de las generaciones con ARS y sin ARS comparación estadística del curso perfil.....	78
Tabla 8. Encuesta de alumnos con interés por usar ARS.....	80
Tabla 9. Satisfacción del alumno en el uso de ARS.....	81
Tabla 10. Satisfacción del alumno sobre el uso de ARS según comportamiento.....	83
Gráfica 1. Calificación final del curso por generación.....	70
Gráfica 2. Calificaciones promedio de los exámenes aplicados a grupo de control.....	73

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) se han vuelto herramientas indispensables en la vida diaria. Con ellas se ha modificado la manera en que se llevan a cabo labores cotidianas; desde la administración del hogar, la educación, hasta la manera con que se interactúa con la sociedad. Desde fines del siglo pasado, estas tecnologías han impactado el entorno social y han cambiado las estructuras culturales, sociales, económicas y hasta políticas del mundo contemporáneo, tanto de manera positiva como negativa.

Las entidades educativas no son la excepción en la aplicación de estas tecnologías, por el contrario, han buscado la adaptación de los avances tecnológicos para reforzar el proceso enseñanza- aprendizaje y mejorar así la calidad de la educación.

De acuerdo con Bong (2010), las nuevas generaciones que han nacido después de 1977 y vivido en la era del Internet son llamados “Generación Net; por su estrecha relación con las computadoras y el *network*, estos jóvenes presentan características distintivas como: mayor acceso a las computadoras frente a otros medios, capacidad para descifrar información que viene de las computadoras digitales, hábiles para la utilizar las redes aun sin el apoyo de padres y maestros, creatividad sin estereotipos ni copias hacia los adultos, habituados a la igualdad que les proporciona el ambiente de la tecnología, acostumbrados a realizar múltiples procesos en una sola terminal y, al mismo tiempo, son protagonistas en el ámbito de redes.

En conclusión, los jóvenes actuales son hábiles ante las computadoras, el Internet y los dispositivos de comunicación digital, además demandan y prefieren la comunicación bidireccional que otros dispositivos no les proporciona, como la televisión.

Debido a esto, los profesores se han visto en la necesidad de aplicar las TIC en el aula, integrándolas en los procesos de enseñanza- aprendizaje, reformando la interacción de los alumnos con los conocimientos, rediseñando la participación de los estudiantes en el aula, así como reestructurando la interacción entre alumnos, alumnos y conocimiento y entre alumno y profesor, todo ello favoreciendo el aprendizaje activo.

Las instituciones educativas han identificado estudiantes de las nuevas generaciones con las características sobresalientes en el uso de la tecnología y las redes sociales, esto vislumbra un desequilibrio entre los profesores de generaciones anteriores y estos alumnos, reflejados en la falta de atención e interés de éstos en las aulas. La falta de estímulos para este tipo de jóvenes provoca una baja atención y un corto lapso de interés.

El uso de tecnologías bidireccionales puede ayudar a interactuar de una manera activa con la información presentada por los maestros y ser un factor que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejore el desempeño académico de los jóvenes.

Se puede decir que las tecnologías entraron al ámbito educativo durante la década de 1970 de manera incipiente, donde se utilizaban los proyectores de acetatos, las videocaseteras y las conferencias pregrabadas.

Posteriormente, durante la década de 1990, la integración de las computadoras y las redes de comunicación se insertaron en el aula de una manera común, apoyando el proceso de enseñanza- aprendizaje en la búsqueda, la consulta y la referencia de información de parte de

los alumnos, la organización de trabajo colaborativo entre iguales, y al publicar o socializar contenidos educativos para acceder de manera más rápida y viable a la información.

A fines de la década de 1990, bajó el costo de computadoras y dispositivos electrónicos, provocando que se masificara la adquisición y con ellos se incrementó la cantidad de usuarios. Al mismo tiempo las redes digitales se volvieron más accesibles conectando entre sí a más personas, de esta forma se alcanzaron grandes desarrollos en el área de programación volviendo los sistemas operativos más confiables y accesibles para todo tipo de personas, no importando su adiestramiento o preparación.

En este nuevo siglo, las instituciones educativas adoptan las TIC como parte de la infraestructura de sus herramientas educativas y como apoyo didáctico en el aprendizaje, utilizando sistemas completos de administración del conocimiento, planes de estudio, bibliotecas virtuales, entrega de tareas en línea, asesorías virtuales, entre otros, que permiten acercar a las instituciones educativas a los alumnos, así como a los alumnos al conocimiento.

Una tecnología que se está utilizando en las aulas para ofrecer recursos de interactividad con los alumnos son los Sistemas de Respuesta de Audiencias (Audience Response Systems, ARS).

Kay y LeSage (2009) mencionan que un ARS permite a estudiantes responder a preguntas de opción múltiple usando dispositivos de control remoto. Las respuestas son enviadas, procesadas y desplegadas instantáneamente en gráficas cuyos resultados pueden ser visualizados de inmediato por sus usuarios, facilitando la discusión sobre los contenidos de aprendizajes entre los estudiantes y el instructor.

Es en los últimos años del siglo pasado cuando estos dispositivos se volvieron comercialmente accesibles y presentaron opciones de nuevos modelos con características más fáciles de implementar en la instalación debido a su carácter de inalámbricos.

En los procesos educativos clásicos, el profesor es el emisor de información, ya sea de conocimientos, instrucciones o retroalimentación a evaluaciones, los alumnos eran receptores pasivos.

Conforme la tecnología evolucionó, esta retroalimentación pasó de ser de manera pasiva y tardada a ser ágil y activa o interactiva, utilizando diferentes tipos de redes como televisión y radio de un solo sentido, hasta bidireccionales como el teléfono, las videoconferencias y la utilización de las redes globales.

Mula y Kavanagh (2009), indican que los ARS son muy eficientes en atraer la atención de estudiantes y mejorar su retroalimentación y, por ende, su desempeño. Usaron métodos cualitativos y cuantitativos para comparar el desempeño de estudiantes durante tres semestres en clases de contabilidad del primer año de carrera. Los resultados señalan el incremento en la participación del estudiante en clase; mejora del entendimiento del contenido del curso; una experiencia de aprendizaje positiva; sin embargo, no se obtuvo una correlación entre los resultados de calificaciones con respecto a la respuesta en clase, pero sí se notó un decremento en la cantidad de reprobados cuando se usó esta tecnología.

Por una parte, Albon (2007), menciona que esta tecnología proporciona un acercamiento en aprendizaje que no es posible alcanzar con cursos presenciales donde el maestro y el alumno se encuentran cara a cara, especialmente en lugares con mucho alumnado. En el

centro de esta tecnología se integran tres elementos de la retroalimentación al enseñar y aprender: conocimientos previos, grado de entendimiento y evaluación.

Caldwell (2007) menciona que los ARS tienen el potencial de:

- Evaluar si los estudiantes han completado las lecturas de tarea.
- Incrementar y manejar la interacción entre el estudiante y el maestro.
- Medir lo que los estudiantes saben antes de la cátedra.
- Permitir que los estudiantes confronten conceptos malentendidos.
- Incrementar la retención de material visto en clase.
- Evaluar el entendimiento del estudiante.
- Conocer mejor el perfil del estudiante a través de encuestas y votaciones.
- Facilitar temas de discusión.
- Contribuir a una evaluación justa.
- Incrementar la asistencia y la atención a clase.

Kenwright (2009) señala que hay múltiples estudios usando los ARS que demuestran el aumento en la asistencia a las clases en más de un 50%; este aumento se observó por dos años, cuando éstos se usaban para poner exámenes la asistencia aumentaba mucho más. Menciona también que se debe tener cuidado cuando se usan estos aparatos para tomar asistencia, pues algunos alumnos utilizaban en forma incorrecta los aparatos tomado asistencia a sus compañeros sin que ellos asistieran.

El hecho de que el profesor se encuentre presente para aclarar dudas y dar una retroalimentación inmediata, si es el caso, produce una experiencia diferente y es ahí a donde se dirigen los esfuerzos de los investigadores de estas técnicas para mejorar las herramientas con que cuenta el docente para capturar y concentrar la interacción entre él y los alumnos, o entre los mismos alumnos en un trabajo colaborativo.

Mula y Kavanagh (2009) reportan que esta solución ha evolucionado en una manera de retroalimentación que provee a los instructores una herramienta no-intrusiva y efectiva. Les permite a los estudiantes sobrellevar barreras y al maestro identificar las necesidades del grupo o de estudiantes en particular.

Kenwright (2009) afirma citando a varios autores que en estudiantes adultos el tiempo de atención efectiva es de 15 minutos de concentración en la clase. En contraparte, en sesiones utilizando el ARS se observaba más efectividad y un sentido de camaradería entre los integrantes del curso, muchas veces mostraban entusiasmo aplaudiendo cuando el 100% de las respuestas eran correctas. Menciona también que los ARS aumentan la participación al dar a todos los estudiantes una oportunidad de contestar las preguntas del instructor. En estudios grabados en video con el sistema y sin él, se observaba que la participación entre estudiantes y maestros aumentaban considerablemente.

Se considera que Stowell y Nelson (2007) compararon tres métodos: el uso del ARS; dinámica levantando la mano para responder; y la entrega de tarjetas con respuestas durante un curso de psicología. Después de escuchar el curso teórico de 30 minutos, los participantes interactuaron con el instructor usando los diversos métodos. Los autores encontraron que los participantes usando ARS tuvieron la participación más activa seguida por las tarjetas de respuestas y al final los que levantaban las manos. Los que usaban ARS reportaron más emociones positivas y eran más propensos a responder honestamente a las preguntas de repaso.

Collins, Tedford y Womack (2008) identificaron que una de las virtudes de los ARS es su capacidad de retroalimentación inmediata. Cuando un estudiante observa la respuesta correcta inmediatamente después de su participación, identifica su dominio del tema con

respecto al resto del grupo; esto es una característica valiosa en el aprendizaje. La capacidad que tiene el sistema de almacenar los datos, puede dar retroalimentación al instructor basada en el desempeño de los estudiantes al contestar preguntas en una serie de pruebas. Estas estadísticas le permiten saber los temas a reforzar.

En contraparte, en el contexto tradicional poca atención se le ha dado al intervalo en que la retroalimentación llega de la fuente (profesor) al receptor (alumno) y el efecto que esto produce en el proceso educativo de un individuo. En las aulas actuales gran parte de esta retroalimentación llega días, horas o en los mejores casos, al terminar una sesión de clase.

Lo anterior invita a la reflexión: cómo este sistema puede favorecer o no a un contexto de preparatoria. Al hacer una revisión de otras experiencias, se encuentra lo siguiente.

Kennedy & Cutts (2005) llevan a cabo una investigación donde aplican el uso de ARS a un salón de computación en su primer año de bachilleres, observando la manera en que este sistema influye sobre el aprendizaje. Sus resultados de las dos etapas de investigación, son consistentes y arrojan una asociación positiva entre el uso del ARS y sus calificaciones.

Mencionan también un beneficio a los estudiantes en su desempeño principalmente de dos maneras. La primera es a través de aprendizaje activo y la segunda, la capacidad de dar retroalimentación inmediata.

Kenwright (2009) indica que el uso de este sistema de manera anónima le da al estudiante el valor para expresarse aun cuando su opinión no va de acuerdo con el maestro.

Por su parte, Roschelle, Patton y Tatar (2007) señalan que la acumulación de respuestas de un individuo en este sistema, le permite entrar en competencia con el resto de sus compañeros generando un ambiente motivador en el aprendizaje y los elementos de multimedia utilizados en el sistema contribuyen a mantener su atención.

Kenwright (2009) señala que las respuestas pueden ser rápidamente calculadas y desplegadas en gráficas de barra, dándoles a los participantes una idea de cómo contestaron con respecto al resto del grupo y el dominio sobre el tema. Con respecto a las calificaciones arrojadas por los sistemas ARS, Kenwright (2009) también menciona sobre la percepción de mejora de los estudiantes con estos sistemas en sus exámenes, 76% de ellos señalaron sobre el reforzamiento de conocimientos. Concluye que pocos autores han comparado calificaciones con y sin estos sistemas para saber si realmente apoyan o no a una mejora significativa.

Kenwright (2009) cita un experimento hecho por Simon y Stahl (2005) donde compara el aprendizaje de tres grupos de personas que asistieron a un curso. Uno de ellos usó este sistema para tomar el exámenes finales, el otro usó un examen escrito, el último no tuvo examen final. Estos autores encontraron poca diferencia entre las calificaciones de los grupos cuando se les puso un examen seis meses después; sin embargo, el grupo donde se usó el ARS obtuvo mejores calificaciones, pero éstas no fueron muy significativas.

Kenwright (2009) menciona varios otros experimentos donde los resultados fueron muy parecidos y en conclusión, el sistema ayuda a mejorar la atención del grupo, incluso a evaluar mejor a los maestros con esta tecnología, pero en exámenes sobre un tema los resultados eran muy parecidos entre grupos que usan los ARS y aquellos que no.

Collins, Tedford y Womack (2008), después de ver el debate en un curso de verano en la Universidad de Wake Forest, estaba claro para el instructor que el uso de los ARS podía ser aplicado para probar el entendimiento de los estudiantes de bachillerato. Como parte del proceso de aprendizaje, los estudiantes participan en una instrucción sobre cómo usar el catálogo en línea de la biblioteca, las bases de datos y otros recursos electrónicos en una sesión de dos horas. Al inicio se les instruye en cómo usar el equipo y se les da cinco preguntas de prueba. Al final se les aplicó una encuesta, dando como resultado la percepción

de aprender mejor los temas con el uso de esta tecnología, las ventajas del anonimato y la rapidez de la retroalimentación, creando un ambiente interactivo muy disfrutable.

En otro caso, Robertson, L. J. (2000) indica sobre los adultos estudiantes de medicina, que aprenden de manera más eficiente a través de aprendizaje activo y enlista los 12 consejos para el uso de ARS mencionados a continuación:

- 1.- Mantener las preguntas cortas y claras, para que sean más fáciles de leer.
- 2.- Usar menos de 5 opciones de respuestas.
- 3.- Hacer preguntas sencillas.
- 4.- Mantener el examen continuo, no detenerse mucho a la discusión.
- 5.- Si se requiere discusión, planear de antemano en el diseño.
- 6.- Hacer el examen corto, mantener el énfasis en los puntos clave.
- 7.- Revisar el lugar donde se llevará a cabo de antemano evitando problemas.
- 8.- Llegar temprano para instalar y probar el equipo antes de la prueba.
- 9.- Ensayar la presentación para asegurar que no hay problemas.
- 10.- Dar instrucciones claras a los participantes.
- 11.- Alentar a su audiencia a discutir pro-activamente.
- 12.- No usar el sistema en exceso.

En conclusión, Kenwright (2009) resume que los ARS son muy agradables para los estudiantes y ayudan a mantenerlos atentos; sin embargo, habrá temas en donde se debe balancear los tiempos de uso del sistema con la introducción de materiales. En sí, los ARS no pueden mejorar un curso mal planeado.

La serie de conclusiones e investigaciones de los autores anteriores son una base para buscar la solución a la problemática de falta de atención de los alumnos o baja participación

en las aulas y representa una oportunidad para la institución educativa de aportar al aprendizaje de este tipo de alumnos.

1.2 Problema de investigación

Las instituciones educativas han identificado las nuevas generaciones de estudiantes con habilidades sobresalientes en el uso de tecnología y redes sociales, en contraparte los profesores que no pertenecen a la generación net, no cuentan con las mismas habilidades, interés o herramientas tecnológicas para interactuar con este tipo de jóvenes, esto provoca la poca atención e interés de los alumnos en las aulas y los procesos de enseñanza aprendizaje.

El uso de tecnologías bidireccionales como las ARS puede ayudar a los estudiantes a interactuar de una manera activa con la información presentada por los maestros y ser un factor que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje y mejore el desempeño académico de los alumnos con estas habilidades tecnológicas sobresalientes.

El tema de investigación parte de la siguiente pregunta principal:

¿El uso de un sistema de respuesta de audiencias (ARS), mejora el desempeño académico de los estudiantes del nivel de educación medio superior?

Para este planteamiento se incorporará el uso de ARS a un curso que ya cuenta con técnicas didácticas tecnológicas, uso de proyector, computadora, acceso a Internet; la integración de las ARS será un complemento tecnológico en el aprendizaje a través de la medición del desempeño.

Surgen preguntas adyacentes al plantear esta investigación:

- ¿El uso de ARS en un curso mejora el desempeño de los estudiantes?
- ¿Favorece esta tecnología a alumnos con diferentes perfiles como género o historiales de desempeño académico?
- ¿El uso de ARS es fácilmente aceptado y percibido de manera positiva para los estudiantes de preparatoria?
- ¿El recibir retroalimentación instantánea en el uso de ARS, en un grupo contribuye a mejoras del desempeño?
- ¿Al utilizar un sistema ARS en un grupo el comportamiento competitivo, anonimato y discusión en el grupo se ve influido?

Basándonos en la “Ley del efecto” de Edward Thorndike, al recibir satisfacción (recompensas a tener una respuesta correcta) aumenta la fuerza y atención a interacciones posteriores, citado por Ormrod (2005), esto nos lleva a pensar que un sistema de ARS de esta índole motivará al estudiante a poner más atención y estimulará sus respuestas, afianzando el conocimiento aunque contesta erróneamente, recibirá la retroalimentación inmediata y respuesta correcta, recapacitando de esta manera su razonamiento sin esperar retroalimentación de parte del profesor.

1.3 Objetivos de la investigación

El objetivo general de esta investigación es implementar en un curso el uso de la herramienta tecnológica ARS y comparar los resultados del desempeño académico e histórico del grupo de control con otros grupos de jóvenes de educación media superior.

Considerando los factores anteriores y las investigaciones alrededor de las ARS a la fecha, en esta investigación se plantean los objetivos de:

1. Correlacionar el desempeño académico histórico por género, de manera individual y grupal con los resultados obtenidos en el curso donde se aplicó el sistema ARS.
2. Determinar si en el contexto del curso el uso del sistema ARS tiene efectos significativos en el desempeño de los alumnos.
3. Analizar el nivel de aceptación de la herramienta ARS en los alumnos de este curso.
4. Reflexionar sobre los resultados obtenidos con el uso de los ARS en estos ambientes educativos y proponer recomendaciones.

1.4 Justificación

Bong (2010) menciona que los estudiantes de la *Generación Net* al estar realizando un proceso donde no se presentan estímulos a los que está acostumbrado dentro de su ambiente tecnológico, pierden la atención fácilmente. Las nuevas tecnologías utilizadas por los jóvenes, como los celulares y los aparatos portátiles para conectarse al Internet han acostumbrado al usuario a recibir respuesta inmediata a sus interacciones.

En los salones actuales los alumnos reciben poco estímulo sensorial pues solo cuentan con herramientas unidireccionales (como proyector, exposición de profesor, pizarrón, entre otros) y de poca interacción. Estos fenómenos afectan en el aprendizaje que se refleja en el desempeño dentro del aula con estudiantes de estas características.

Al momento de elaborar esta investigación, los dispositivos celulares ya están siendo utilizados como dispositivos ARS; bajo este concepto, el acceso a esta tecnología tiende a ser más accesible facilitando la disposición para más personas e instituciones educativas.

Estas nuevas tecnologías son aceptables para los actuales estudiantes como una herramienta familiar de interacción, manteniendo la atención y reforzando el aprendizaje.

Después de analizar estos elementos alrededor de las nuevas tecnologías TIC, incluyendo las ARS es importante fundamentar los conceptos y las correlaciones involucrados en el desempeño académico de los jóvenes en el uso de tecnologías y la evaluación de la implementación de estas herramientas tanto por profesores como por instituciones educativas y eliminar los mitos acerca del uso de ARS.

Esta investigación aportará elementos importantes para orientar al profesor en la implementación de esta tecnología con alumnos de la Generación Net en su aula. Contribuye a la evaluación en instituciones educativas de la aplicación de esta tecnología como alternativa para mejorar el desempeño del alumno.

Se identifica una correlación precisa entre la aplicación del ARS en un grupo, el género, el desempeño académico histórico y calificado por puntajes. También mide la aceptación del alumno con respecto del uso de esta herramienta en el aula.

Por un lado, también se podrá identificar si el uso de ARS influye en el cambio de comportamientos de los grupos como la competitividad, el anonimato y la discusión sobre temas del curso.

Por otro, se identifica si los ASR son un factor de influencia en el desempeño al retroalimentar instantáneamente a los alumnos que utilizan esta herramienta.

Es por ello que esta investigación tiene relevancia en la educación, el aprendizaje y el desempeño académico de las nuevas generaciones.

1.5 Limitaciones

Esta investigación fue realizada con un grupo de control, comparado con grupos de tres generaciones anteriores del bachillerato internacional. En la preparatoria donde se realizó la investigación, solo hay un grupo pequeño de este tipo de estudiantes por generación. Los grupos normalmente no pasan de veinte alumnos.

Esta investigación aborda resultados cuantitativos de este grupo de control solo en la generación actual. Es importante considerar los resultados estadísticos en una muestra tan pequeña contra los datos obtenidos, por lo que se abocan temas cualitativos a través de una encuesta tanto a los alumnos como a los profesores sobre el uso de las ARS.

El presente estudio se limita a realizar un experimento con un grupo de alumnos de un tipo específico del bachillerato en una institución educativa privada, a nivel medio superior, en un curso durante un semestre, dentro de una materia del plan de estudios, aplicando la herramienta didáctica de ARS.

Para aumentar la validez de este estudio se eligió un grupo de un curso donde el investigador solo es un facilitador del uso de esta herramienta, por lo que existe una

dependencia a la disponibilidad del profesor y el grupo, además del ritmo del avance en el programa de estudio del semestre.

Se puede aplicar para más grupos de otros bachilleratos así como un estudio longitudinal a lo largo de sus posteriores estudios y el impacto de lo aprendido en este periodo. Otra prueba que se podría aplicar sería un examen posterior para evaluar si el uso de esta herramienta didáctica tiene efecto en la retención de conocimientos a largo plazo, pero la limitante de tiempo y disponibilidad de los estudiantes no lo permitió.

Capítulo 2

Marco Teórico

La presente investigación tiene tres grandes temas: por un lado las tecnologías de información y comunicaciones en el contexto educativo, por otro la tecnología de sistemas de respuesta de audiencia (ARS) y su aplicación en el aula, y por último, el proceso de aprendizaje medido a través del desempeño académico. Una vez abordados estos temas en este escrito se tratará la interacción que guardan estos tres elementos entre sí, a través de su comparativa y análisis, para ello será necesario citar algunas de las investigaciones más relevantes sobre estos tres temas, así como los conceptos puntuales que se utilizarán en esta investigación.

2.1 Tecnologías de la Información y Comunicaciones como herramienta educativa

Partiendo del primer elemento de análisis en esta investigación se identificó a las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), como las nuevas herramientas que permiten compartir información digital y análoga a través de medios, principalmente electrónicos, mediante redes globales interconectadas que permiten comunicar y transmitir información, impactando esto en la interacción de la sociedad en diferentes ámbitos.

Benvenuto (2003) define las TIC como el conjunto convergente de tecnologías que permiten la adquisición, la producción, el almacenamiento, el tratamiento, la comunicación, el registro, el acceso y la presentación de datos, información y contenidos.

Estas tecnologías han contribuido a que cualquier persona con un dispositivo de comunicaciones conectado a una red, tenga acceso a información de manera inmediata,

influyendo en nuestra sociedad actual en diferentes aspectos como: comunicación, trabajo, interacción social y educación, según señala Beekman (2008).

Cummings (2007) citando a Alberecht y Sack, menciona a la tecnología de información y comunicaciones como el aspecto que cambiará la pedagogía en cada salón de clases al utilizar los ARS como métodos de exposición, esto basado en lecturas, memorización y técnicas que incluyen elementos de trabajo en grupo, aplicando pequeños exámenes rápidos al finalizar las clases en busca de mejorar las actitudes de atención y comprensión a través de la discusión y fomentando el liderazgo.

La aplicación de las TIC en la pedagogía ha derivado en el concepto de *tecnologías educativas*. Difícilmente se encontrará una definición exacta de este concepto; sin embargo, la utilización de tecnologías en el aprendizaje ha apoyado los procesos de enseñanza como una herramienta más del modelo educativo.

Las instituciones educativas también integran las tecnologías a su ámbito para cubrir algunas de sus necesidades a través de la utilización de las TIC, como lo indica Bates (2001), algunas de las aplicaciones de las tecnologías en la educación son:

- para cubrir las necesidades de optimizar recursos “*más con menos*”.
- para aplicar los aprendizajes cambiantes en la sociedad.
- por el impacto de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje.

Considerando lo anterior, las instituciones educativas requieren más que la introducción de estas tecnologías, tal como lo podemos ver en López de la Madrid (2006), quien remarca que no es suficiente introducir las TIC a las instituciones educativas para genera un

modificación, se requiere un cambio profundo en la estructura académica y administrativa para lograr los fines por los que fueron diseñados, entre ellos: dotar de las competencias a los egresados para su inserción como fuerza productiva de la sociedad. Romiszowski (1997) enlista las competencias que dominarán la próxima generación para adaptarse a los cambios, entre ellas:

- El aprendizaje auto dirigido y la formación “Just in time”.
- Habilidades para el análisis metacognitivo de la información.
- La solución creativa de problemas.

En el ámbito académico podemos ver como las TIC son herramientas de apoyo al proceso educativo. Facilitan la interacción educativa con tres elementos, como lo mencionan, Duart y Sangrá (2000):

- a) Mayor flexibilidad e interactividad.
- b) Vinculación con los docentes y el resto del alumnado cuando al permitirse mayor colaboración y participación.
- c) Facilidad para acceder a los materiales de estudio y otras fuentes de información.

Las aportaciones anteriores inspiran a las instituciones educativas a cambiar los modelos pedagógicos considerando los cambios sociales, económicos y tecnológicos, centrando la educación en el alumno de manera autodidáctica, donde el maestro pasa a ser un elemento adyacente con la función de facilitador del proceso educativo, generando egresados según la demanda del entorno productivo con competencias integrales.

Un estudio de la aplicación de las tecnologías en una institución educativa de nivel superior de Martínez y Heredia (2010), “Tecnología educativa en el salón de clase”, nos

muestra el equipamiento tecnológico ideal para que una institución educativa sea considerada de vanguardia tecnológica y describen al Tecnológico de Monterrey con infraestructura de instalación de equipo audiovisual como parte del equipamiento del aula; la infraestructura de comunicación de redes de datos inalámbrica robusta y la plataforma tecnológica BlackBoard, además de requerirles a los alumnos y los docentes el uso de computadora –de preferencia– portátiles. Sería necesario indagar las modificaciones estructurales, académicas y normativas que esta institución aplica para que dichas herramientas sean utilizadas de manera eficiente y de actualización constante.

En resumen, la demanda actual para la labor de las instituciones educativas, requiere las tecnologías de información y comunicaciones actualizadas como parte de sus servicios e infraestructura básica, así como los requisitos organizacionales y estructurales que su aplicación solicite.

2.2 Sistemas de respuesta inmediata para audiencias (ARS)

ARS: es una herramienta tecnológica que involucra dispositivos (cada uno similar a un control remoto) y un programa computacional, donde en conjunto estos elementos permiten que una audiencia interactúe con una presentación, capturando las respuestas a los estímulos contenidos en la exposición de manera sistemática y continua. La aplicación de estos equipos puede ser en grupos de diferentes tamaños y puede ser instalada de manera portátil o permanente, según indica Banks (2006).

Banks (2006), define las ARS como los sistemas que involucran *hardware y software* usados en conjunto con procesos de educación presencial para mejorar, ampliar y soportar el aprendizaje al promover la interacción entre los involucrados.

Freeman et al. (2007) indican como resultados de su investigación “Factors affecting educational innovation with in class electronic response systems”, una variedad de diferentes nombres para estos sistemas entre ellos: Sistemas Personales de Respuestas, Sistemas Electrónicos de Votación, Sistemas de comunicaciones para salones, Sistemas de respuestas para alumnos, Clickers, Teclados de respuestas, entre otros. Mencionan que el costo del equipo ha disminuido en las últimas cuatro décadas y por esto, últimamente ha sido más factible la implementación y el uso en los ámbitos educativos.

Para efectos de esta investigación se utilizará el nombre de *Sistema de Respuesta de Audiencias o ARS* por sus siglas en inglés, para nombrar a esta herramienta tecnológica dentro del documento.

2.2.1 Historia y evolución de las ARS en la educación.

Banks (2006) identifica la instalación de estos sistemas en salones en la última década, remarca sobre el número en aumento y la alta aceptación de los estudiantes en el uso de ARS. Puntualiza que esta herramienta tiene más de 40 años y ha madurado recientemente, con una evolución inestable a través de inventos aislados y con pocas historias de éxito.

Uno de los primeros sistemas implementados data de 1966 en la Universidad de Stanford y otro en la Universidad de Cornell en 1968, solo se cuentan con historias verbales acerca de las dificultades tecnológicas presentadas en la implementación de estos sistemas, sobre todo

porque se aplicaron antes de la existencia de los microprocesadores y la estandarización de redes, mencionan la dificultad para usarlos y los malos funcionamientos.

Las descripciones de la patente de estos sistemas contienen detalles sobre las limitantes de la tecnología en esa época; el laberinto de alambrado electrónico colocado en los auditorios, con voltímetros conectados al pódium de un profesor (estos para medir las respuesta recibidas de las preguntas de opción múltiple de parte de los estudiantes).

El reporte de la aplicación del sistema ARS más exitoso de aquella época, fue en la Universidad de Conrell, con el profesor Raphael Littauer, donde la utilización del sistema se aplicó en calases de física y se reportan experiencias positivas sobre la aceptación de los alumnos de estos sistemas.

Banks (2006) describe la primera instalación de un sistema en el salón con un acomodo de 200 estudiantes dentro de la Universidad de Christopher Newport, sistema que fue utilizado para dar clases de física. Menciona que después de cada año se tomaban encuestas a los estudiantes y casi el 90% afirmaban haber entendido mejor los temas y describiendo las calases como más agradables. El sistema contaba con las siguientes características: dispositivos limitados compartidos en grupos pequeños, cableado corto de los dispositivos a un concentrador y uso de un proyector donde se desplegaba la información, entre otras.

De los resultados observados en este manejo se pueden enumera los siguientes:

- 1.- Cambio de la atmósfera del salón, más amigable, activa y viva.
- 2.- Disminución de deserción de estudiante al disfrutaban de la clase usando el sistema.

3.- Mejoras en la cátedra del profesor gracias a la retroalimentación obtenida por el propio sistema.

4.- Detección de mayor interés de los alumnos en los temas de la materia.

5.- Integración de grupos que permanecían juntos aún fuera del curso.

Banks (2006) menciona el resultado de 3,000 escuelas de diferentes niveles de educación en EU utilizando el ARS, en una búsqueda en Internet en el 2005, además la identificación de 12 marcas de sistemas para audiencias ARS, comparado con dos empresas que aparecían como registradas en el siglo pasado

2.2.2 ARS en la actualidad.

Existen en la evolución de los ARS una variedad de equipos, pasando desde aparatos alámbricos conectados a un receptor, hasta llegar a dispositivos portátiles inalámbricos de propósito genérico.

La evolución inició conectando redes complejas que concentraban la respuesta de los participantes en aparatos receptores. Posteriormente, se evoluciona a la comunicación inalámbrica de luz infrarroja, con la necesidad de apuntar el dispositivo hacia el aparato receptor, una de las desventajas de esta tecnología es la limitada distancias ente el aparato emisor y el receptor, y la problemática de saturación por recibir múltiples respectas de manera simultánea. Los infrarrojos son especiales para audiencias pequeñas y se consideran los más accesibles en costo para los usuarios. En la educación pueden ser utilizados para exámenes, reforzar temas en el aula, aplicar encuestas e integrar los participantes de una audiencia, esta metodología es también conocida como enseñanza activa.

La siguiente fase de estos sistemas fue la utilización de la radiofrecuencia, que emite ondas de radio hacia los aparatos receptores desde cualquier punto del auditorio, permitiendo la participación de mayor número de integrantes. La radiofrecuencia es recomendable para salones grandes con audiencias numerosas, donde se colocan múltiples receptores que atienden las señales. Los datos viajan por radiofrecuencia y no requieren apuntar al receptor, ni tienen la necesidad de estar cerca. Algunos dispositivos modernos permiten colocar palabra cortas como respuestas así como la autenticación de los usuarios.

Hoy los sistemas se comunican de manera inalámbrica y en base a nodos concentradores que pueden recibir la respuesta de miles de controles de manera instantánea. Estos sistemas podrán ser remplazados por páginas de Internet que recibirán las respuestas de cualquier dispositivo conectado a la red, incluyendo teléfonos inteligentes o tablets. Esta tecnología permitirá lograr múltiples sesiones en diferentes locaciones ya sea de manera simultánea o asincrónica.

Los sistemas de audiencia utilizados con servidores de Internet, concentran los dispositivos computacionales que están conectados de manera inalámbrica y además pueden utilizar redes alámbricas dentro de salones conectados a “la nube”. Una vez que el usuario se autentifica, entra a una sesión donde puede utilizar el dispositivo con el que se conecta –por ejemplo un Smart Phone, tablet, entre otros–, simulando un ARS.

En la actualidad un teléfono celular es muy familiar y sus capacidades digitales están en aumento, esto ha dado entrada a conexiones de Internet con la capacidad de enviar textos y permite que no sea necesaria la utilización de un hardware propietario de ARS. Por ello, las audiencias de ARS ahora no requieren estar concentradas en un mismo lugar y hora,

facilitando las sesiones desde cualquier ubicación y eliminando los dispositivos especiales de ARS.

Roschelle, Patton y Tatar (2007) mencionan que esta tecnología está creciendo de manera importante ya que su costo está bajando y el acceso es relativamente fácil. Los sistemas de respuesta instantánea pueden interactuar con el alumno de manera, uno a uno con el servidor y permiten el uso portátil durante su día académico, facilitando la contestación de preguntas a cualquier hora.

2.2.3 La educación apoyada por la tecnología de sistemas de respuesta de audiencia: ARS.

Desde tiempos remotos la manera tradicional de enseñanza ha sido la presencia de un instructor- emisor (maestro) como dueño de conocimientos que trasmite información frente al grupo receptor pasivo (alumnos). Por otro lado, el sistema educativo se caracterizó por el poco uso de elementos de apoyo o herramientas de aprendizaje, así como el desfase en el tiempo de entrega de resultados y evaluaciones de los emisores a los receptores. Bajo estas características del esquema de aprendizaje e interacción es poco efectivo entre los alumnos y los conocimientos.

Las nuevas tendencias de las instituciones educativas se enfocan en el alumno como el responsable de su propio aprendizaje, en un proceso educativo donde el profesor es un facilitador del proceso. La integración de herramientas como laboratorios, bibliotecas y tecnologías forma parte del proceso activo donde el alumno interactúa. En estas tendencias educativas actuales, se integra la tecnología con sus grandes avances y sus costos accesibles,

aquí es donde las ARS se han posicionado como una herramienta sumamente atractiva para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos.

Para Jones (1999), la forma más común de tecnología educativa es la cátedra por exposición. Bastante importancia se le ha dado a la mejora de la computación para apoyar este ámbito de transmitir información del maestro hacia el alumno; sin embargo, falta la atención suficiente para llevar la respuesta del alumno hacia el maestro. Al final de la clase, el maestro se pregunta cuánta información fue captada por los alumnos. Para obtener respuestas de los alumnos se utilizan desde cuestionarios hasta las preguntas directas donde se solicita levantar las manos. En el caso de los cuestionarios, deben ser revisados y toma tiempo, periodo en el cual los alumnos no obtiene retroalimentación y para cuando la reciben, muchos ya olvidaron las razones por las cuales llegaron a la respuesta. Otra limitante es el grupo de alumnos tímidos para levantar la mano o que les preocupa ser criticados si su respuesta no es correcta, por lo tanto no participan.

La tecnología de ARS permite que los alumnos contesten y comparen resultados con sus compañeros entre sí, de manera anónima, la identificación de cada participante permanece de manera anónima aun que el sistema identifique a quien pertenece cada dispositivo, además permite la interacción inmediata entre alumnos y profesores y los conocimientos.

Considerando esta cita las ARS facilitan el posicionamiento del nivel de conocimientos de un alumno con respecto al resto del grupo y, por otro lado, permite al profesor identificar los temas a reforzar en posteriores sesiones.

Para Banks (2006) la tecnología provoca que los alumnos estén más atentos, tengan mejores resultados y entiendan mejor los temas que anteriormente se impartían de manera tradicional, el maestro está frente al grupo y presenta su tema apoyado con los dispositivos

tecnológicos, permitiéndole mostrar videos o información; sin embargo, en muchos de los casos se carece de la capacidad de interacción entre el alumno y esta información.

Los dispositivos instalados en la mayoría de los salones de clase son unidireccionales, el maestro expone información al alumno. La interacción posterior la provoca el maestro al cuestionar o inducir interacción de los alumnos con él o entre sí para crear foros de discusión.

Cummings (2007) indica que una manera de usar la tecnología para proveer a los estudiantes una oportunidad de trabajar en grupos, es el uso de los dispositivos de respuesta inmediata de audiencias (ARS). Estos dispositivos, imitan la tecnología de los juegos televisivos que permiten a los participantes el uso de teclados para responder preguntas desplegadas en presentaciones electrónicas expuestas por el coordinador. Posteriormente, se muestra un histograma de los resultados del grupo donde los participantes pueden comentar su respuesta.

Según Banks (2006) los sistemas ARS son usados ampliamente para mejorar la interacción y participación entre los elementos de un grupo grande de participantes. Menciona que se ha encontrado que estos sistemas son útiles para desarrollar y asimilar conocimientos, particularmente en situaciones de audiencias numerosas. Usados para romper el hielo y formar comunidades de estudio que se involucran en aprendizaje colaborativo y para fomentar las discusiones y ahondar en los temas al hacer que los participantes se involucren activamente en las actividades.

Una metodología mencionada por este autor es el uso de juegos donde se involucra esta tecnología y se enfoca el juego al desarrollo del tema de aprendizaje. El interés del juego produce que los participantes se involucren y no pierdan atención. Los juegos se pueden hacer en base a competitividad de grupos previamente seleccionados en el salón de clase y el

espíritu de competencia aumenta el interés en la actividad. La cantidad de participantes en cada equipo varía dependiendo del tema y el material a cubrir; sin embargo, es importante que todos los integrantes participen en la dinámica.

Después de las citas anteriores puedo concluir que las ARS son herramientas tecnológicas que apoyan al alumno en su proceso de aprendizaje; al motivarlo, mantenerlo interesado, al recibir retroalimentación inmediata y al comparar su conocimiento con el resto del grupo. Es importante considerar que las generaciones actuales de estudiantes después de la generación NET, cuentan con diferentes características más afines a este tipo de herramientas, para cubrir sus necesidades de aprendizaje, facilitando la aplicación de ellas en el aula.

Los investigadores Wong Kin Mun, Khe Foon Hew y Wing Sun Cheung (2008), estudiaron en Singapur una clase de física con alumnos de secundaria con la aplicación de ARS. Separaron dos grupos de 35 estudiantes cada uno con alumnos de 16 y 17 años balanceados en género, abordando los temas de física sobre los temas de fuerzas y el movimiento. Aplicaron un mismo examen previo al total de los alumnos para medir el nivel de conocimientos iniciales. Usaron el ARS para reforzar los conceptos expuestos sobre los temas de física, de tal manera que después de cada subtema se proyectaban preguntas de opción múltiple utilizando el ARS y con estas respuestas el profesor detonaba discusión y hacia que los alumnos participaran. Aplicaron posteriormente un examen. Los resultados del examen previo fueron que todos los estudiantes tenían el mismo nivel de conocimientos, y en el resultado del examen posterior, los estudiantes salieron mejor evaluados aquellos que utilizaron ARS, obteniendo el 14.57 la media de los alumnos que si utilizaron el ARS y la media de 13.89 el grupo que no usó esta herramienta. Los autores concluyen que el uso de esta herramienta sí fue significativo y positivo para los alumnos.

En cuanto a la aceptación de estas herramientas los investigadores aplicaron una encuesta a los profesores sobre el uso de la tecnología de ARS en su salón, ellos expresaron que esta herramienta era muy fácil de usar, e identificaron la igualdad de oportunidades para todos los alumnos de contestar al mismo tiempo. Enunciaron que los alumnos se sentían en confianza aun contestando incorrectamente por la característica de anonimato de estos aparatos. Por otro lado, el maestro señaló que logró identificar y corregir inmediatamente los errores de concepto de sus alumnos; con las respuestas almacenadas logró analizar áreas de oportunidad y temas a reforzar en sesiones posteriores; finalmente expresó que obtuvo mayor participación de sus estudiantes comparado con los grupos que no utilizaron ARS, Wong Kin Mun, et al. (2008).

En cuanto a la percepción de los alumnos con el uso de ARS, los investigadores concluyeron que esto les permitía una retroalimentación inmediata al saber si sus respuestas eran correctas, permitía la clarificación simultánea de conceptos de parte del profesor y al alumno le facilita la corrección de sus errores para evitar el manejo de conceptos erróneos.

Independiente de la ponderación obtenida por estos investigadores, se puede concluir que el resultado fue significativo, pues los estudiantes de física que utilizaron el sistema ARS fueron mejor evaluados que el otro grupo. Vale la pena resaltar esta metodología de apoyo a la exposición de clase utilizando el ARS a través de preguntas para los alumnos donde el profesor verifica los conceptos asimilados en base a las respuestas y guía la discusión reforzando conceptos y eliminando información errónea como una aplicación más a esta herramienta en el aula.

Otra investigación donde utilizaron la aplicación de ARS fue en la Universidad del Pacífico en el oriente de Estados Unidos, donde el investigador Chan (2010) utilizó esta herramienta para dar a conocer la metodología de la biblioteca y el uso de los materiales bibliográficos a grupos de estudiantes de primer ingreso. Se observaron 18 sesiones con estudiantes sin ARS y 18 grupos utilizándolo. Los hallazgos fueron desalentadores, pues los grupos que usaron ARS salieron con puntajes más bajos que los grupos que contestaron las preguntas a mano. Una de las deficiencias identificadas en esta investigación es que los grupos que usaron ARS no contestaron todas las preguntas considerándose esto como incorrectas, esto restaba seriedad a la prueba y para quienes contestaron a papel era menos probable dejar preguntas sin contestar, pues a diferencia del sistema ARS que es secuencial y no permite retomar preguntas anteriores, el sistema a papel no lo limita, por lo que los resultados de los grupos con ARS obtuvieron en promedio 6.92 de 9.0 y los otros grupos 7.82 sobre 9.0.

Sin embargo, al aplicar la encuesta cualitativa sobre la percepción de esta herramienta los grupos que utilizaron ARS mencionaron a la sesión como agradable, mejor organizada y con buena presentación, hechos que invitaban a participar en las sesiones.

Con esta investigación se identifica cómo los ARS son aplicables a diferentes ambientes no solo para la aula, por ejemplo, en sesiones informativas, en encuestas de opinión, estudios de mercado, entre otros; sin embargo, para todos los casos de aplicación de los ARS se deben proveer los ambientes y los procesos instructivos de cómo se llevará a cabo una sesión.

Existen elementos importantes a considerar entre las conclusiones de esta investigación, una de ellas es el que el uso de ARS no permite regresar a contestar preguntas atrasadas, no permite ver la totalidad de una prueba, no permite la administración de tiempos o esfuerzos en

el total de una sesión, la limitación de tiempo afecta al participante, ya que es forzado a contestar de manera acelerada y para algunas personas es difícil trabajar bajo presión con este tipo de herramientas.

2.2.4. Elementos de adaptación de las ARS para el aula.

En la implementación de estas tecnologías se puede identificar que existen varios elementos a considerar para guiar la implementación de tecnología en el aula:

Preparación del equipo tecnológico y el salón de clase.

El profesor y su capacitación.

Preparación de los contenidos de aprendizaje.

Instrucción a los participantes.

Evaluación y retroalimentación inmediata.

Preparación del equipo tecnológico y el salón de clase

Uno de los elementos más importantes para la integración de las tecnologías ARS en el salón de clases es considerar la preparación física del salón para la ubicación de los componentes del equipo tecnológico, esto dependerá del medio de comunicación a utilizar entre los controles y el receptor de respuestas -como hemos visto: alambrado, infrarrojo, radiofrecuencia, entre otros. Además se deben considerar el receptor, la visualización de la pantalla, la organización de la sesión por grupos o individual, la distribución de los equipos, entre otros. En este elemento es muy importante considerar el número de participantes a atender junto con las dimensiones del lugar que se utilizará, es decir dependiendo del número de participantes se puede pensar en el tipo de equipo tecnológico que se utilizará y la

preparación del auditorio, salón o recinto. Esto se debe planear para cada ocasión que se utilizará el ARS, ya sea de manera portátil o con una instalación permanente.

El profesor y su instrucción

Otro elemento importante en esta preparación, es la capacitación del profesor en este tema. Bruff (2009) menciona que el maestro con experiencia en el manejo de otras tecnologías como el cañón proyector y el uso de multimedia en su salón, le es intuitivo el uso de esta tecnología, ya que es solo una herramienta más que puede utilizar. Para hacer más efectivo el aprendizaje debe estructurar sus preguntas de manera que se adapten a esta nueva tecnología. Menciona diversas técnicas para generar discusión en grupos o en todo el salón, técnicas para hacer preguntas de contenido o de proceso, técnicas para mantener la atención de las audiencias, por mencionar algunos. El docente juega el papel de moderador de su cátedra detonando preguntas a través del dispositivo visual y utilizando elementos de multimedia como video y audio para involucrar al alumno, y promover la participación activa y el trabajo en equipo.

Como se puede ver la preparación del maestro no solo es en el área tecnológica, sobre el equipo y su funcionamiento, sino el manejar un rol de moderador y además tener las habilidades apropiadas para la preparación de los contenidos educativos y adaptarlos a este sistema. Este elemento de instrucción o capacitación sobre el equipo para el profesor, se requiere solo una vez, justo antes de utilizar la tecnología y en la preparación del rol o materiales será según la inquietud del profesor y su profesionalismo en la cátedra.

Preparación de los contenidos de aprendizaje

Para este elemento se requiere que el profesor o el responsable de la preparación de los materiales tenga muy clara la intención educativa de ese material o lección, la estructura del material, la integración de preguntas, temas o casos y el impacto de los contenidos, ya sea para una sesión de clase o examen, dependiendo del objetivo de la aplicación de esta herramienta. Principalmente es importante la selección de elementos multimedia que faciliten la atención y la interacción de los participantes en este uso, aplicando los paquetes o software apropiados para que esta estrategia sea llamativa, integrando efectos como sonido, diseño de textos y colores, imágenes, entre otros, que sean de interés y actualidad para los alumnos. En este elemento se requiere la preparación del material para cada sesión.

Instrucción a los participantes

El elemento que se puede obviar es el de preparar a los alumnos o instruirlos en el uso de estos equipos. Esto va a depender del tipo de instalación, la estrategia del uso de multimedia, pero sobre todo, aclarar la participación y el rol de los alumnos, además de informarle cómo será evaluado su desempeño; con esto se disminuye la incertidumbre del estudiante y se promueve su participación en las diferentes alternativas como: participación individual, colaborativa, entre los alumnos y el profesor o entre alumnos, por mencionar algunas. En este elemento, la preparación se requiere exponer solo la primera vez que los alumnos utilizan el equipo.

Evaluación y retroalimentación inmediata

Ya por último, se debe considerar en el sistema ARS la evaluación. El sistema facilita la presentación de la respuesta correcta de manera inmediata y el participante podrá comparar sus contestaciones con las presentadas como correctas, por un lado; o por el otro, que esto

apoye a una retroalimentación inmediata que recibe el alumno al visualizar sus resultados obtenidos de manera grupal o individual.

Banks (2006) resume que anteriormente si un alumno presentaba un examen escrito, el maestro se demoraba algunos días en dar retroalimentación al estudiante mediante la entrega de su examen corregido. En el mejor de los casos, el maestro lo entregaba de un día para otro. Esta práctica, aunque correcta, dejaba al alumno por un lado, con la incertidumbre de su calificación y, por el otro, con la creencia de que lo que respondió en el examen podría estar correcto. Si su respuesta era incorrecta, el conocimiento que perdura en él es el erróneo y al no recibir retroalimentación inmediata, no corrige el concepto en ese preciso momento. Al recibir la retroalimentación en otro tiempo, la respuesta correcta no tiene el impacto sobre el conocimiento adquirido pues bajó el nivel de atención a ese respecto.

Conforme la tecnología avanza, se tienen mejores sistemas para revisar y retroalimentar al estudiante, por ejemplo, los lectores de código, donde la hoja de respuestas de un examen pasa por un sistema que puede evaluar la calificación instantáneamente e informar al estudiante de su resultado. Por ello, es importante enfatizar en la presentación de los resultados al utilizar ARS ya que de manera inmediata el alumno recibe retroalimentación.

2.3 Desempeño académico

Para abordar el presente tema del desempeño académico, es necesario considerar la existencia de diferentes conceptos casi como sinónimos; el rendimiento académico, aprovechamiento escolar o actitud escolar y desempeño académico citado por Edel (2003). Además de estos conceptos es importante abordar el desarrollo de competencias y

conocimientos como parte del aprendizaje y la medición del desempeño, por lo que serán atendidos en secciones separados.

Por otro lado el desempeño académico es un elemento a medir desde la perspectiva de la aplicación de las TIC y sus influencias en el aprovechamiento escolar, tema final de este apartado.

Martínez (2008) en su Tesis sobre *“La tecnología educativa en el salón de clases”*, citando Chain y Ramírez (1996) definen como “el desempeño académico es el grado de conocimientos que a través de la escuela reconoce el sistema educativo que posee un individuo y que se expresa por medio de la calificación asignada por el profesor”, ampliando la definición de rendimiento como “el promedio de calificación obtenida por el alumnos en las asignaturas en las cuales presentado exámenes, independientemente del tipo de examen”.

Esta definición de desempeño académico es la más comúnmente aplicada en las instituciones adámicas de educación media superior en México, para dar un valor numérico a los conocimientos adquiridos por un estudiante.

2.3.1 Proceso de aprendizaje.

En el tema de proceso de aprendizaje se cita a Ormrod (2005), donde menciona que el aprendizaje se define como la adquisición de habilidades y conocimientos así como valores, actitudes y reacciones emocionales. También menciona que los psicólogos definen y conciben el aprendizaje de manera diferente. Por un lado, el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia; y, por el otro, el aprendizaje es el cambio relativamente permanente en las asociaciones o las representaciones mentales como resultado de la experiencia. Ambas definiciones conciben el aprendizaje como un cambio

relativamente permanente durante cierto tiempo aunque no necesariamente para siempre y ambas atribuyen ese cambio a la experiencia; en otras palabras, el aprendizaje tiene lugar como resultado de uno o más acontecimientos percibidos por el aprendiz.

Smith y Sarason (1984) definen el aprendizaje como un cambio en la conducta potencial debido a la experiencia. Esta definición excluye aquellos cambios que provienen de factores físicos como la maduración y el adjetivo *potencial* supone dos aspectos del aprendizaje “saber cómo” y “hacer”.

Según Edel (2003) una de las dimensiones más importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje lo constituye el rendimiento académico del alumno, encuentro de la relación entre aprendizaje y desempeño en esta investigación.

Se considera que existe otro elemento adicional a integrar al proceso de aprendizaje, además de adquirir el conocimiento es necesario contar con la capacidad de aplicar estos conocimientos en situaciones reales, este concepto del proceso de aprendizaje es abordado en esta investigación solo para conectar el aprendizaje con el desempeño académico y su medición.

2.3.2 Desempeño académico y su evaluación.

En este tema se define desempeño académico pues tiene diversos sentidos dependiendo del contexto en donde se aplica. Para Edel (2003), una de las variables más empleadas o consideradas por los docentes e investigadores para aproximar el rendimiento académico son las calificaciones, ya que éstas son reflejo del desempeño donde el alumno ha demostrado sus conocimientos en las áreas que el sistema educativo considera suficientes para su desarrollo. Cascón citado por Edel (2003).

Después de revisar los autores anteriores en esta investigación se considera que el desempeño académico es el resultado obtenido por los alumnos al presentar exámenes, evaluados por el profesor, el cual es cuantificado por medio de una calificación.

Por otro lado, según Benítez, Giménez y Osicka (2000) los factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de utilizar una enseñanza personalizada, los conceptos previos que traen los alumnos y el nivel de pensamiento formal de los estudiantes, influyen en el desempeño académico.

Complementando los factores anteriores se considera importante incluir, las presiones socioculturales como la integración de la familia, la inseguridad presente en la actualidad y la presión social de los grupos de amigos, ya que en una menor medida afectan al rendimiento académico de los jóvenes actuales.

Según Frade (2008), la manera de evaluar el conocimiento es mediante exámenes que permiten obtener información sobre los resultados que registra o emite el estudiante antes, durante y después del proceso de aprendizaje. Existen varias maneras de evaluación entre ellas; la formativa que es el balance objetivo, válido y confiable del proceso que lleva a cabo el estudiante para aprender de manera cotidiana; la suma, que es el balance objetivo, válido y confiable de los resultados obtenidos por el estudiante; Y el de competencias que es el proceso mediante el cual se realiza un balance objetivo, válido, confiable y significativo para identificar en qué medida los alumnos han desarrollado un desempeño adecuado a las demandas del entorno que se les presentan en el transcurso de su vida, utilizando los conocimientos, habilidades de pensamiento, destreza y actitudes necesarias como una oportunidad de aprendizaje.

En Paltón, Universidad de Victoria en Canadá, citado por Banks (2006), existe una investigación de ARS en salones de matemática. Aplicando dos tipos de ARS las “seleccionadas” (se obtienen al seleccionar un dígito en el dispositivo) y “las construidas” (se obtiene información utilizando dispositivos más sofisticados como la Tablet que envían textos y figuras), esto dentro de las materias de matemáticas, ciencias y computación, en grupos de 5°, 9° y en 11° nivel. Consistió en utilizar en algunos grupos los ARS selectivos que constan de un apartado de respuesta estilo calculadora, donde se envía respuestas tipo dígito y en los otros grupos, los sistemas ARS construidos, consistentes en pequeñas computadoras de mano que cuentan con pantalla sensibles a la pluma electrónica y se comunica con un concentrador vía bluetooth enviando graficas o imágenes.

Descubrieron la aceptación positiva de los sistemas selectivos, común en este grupo de edades, en ambos sistemas presentaron entusiasmo y ganas de trabajar, motivantes hasta para los apáticos. En el caso del constructivo, la participación incluía aportaciones con diseño, colores y buena presentación incluso rebasando los límites de contenidos, y en ocasiones provocaba decisiones críticas al enviar solo una pantalla con lo más relevante.

En la Universidad de Victoria, se utilizó un sistema diferente al que estamos analizando en este documento, sin embargo, comprobamos que esta herramienta motiva a los estudiantes por ser una aprendizaje activo, una vez evaluadas las respuestas y desplegadas también apoya la discusión entre alumnos y profesor, tanto como del grupo en temas de ciencias y matemáticas, y se puede apreciar que en este sistema la retroalimentación inmediata del profesor con los alumnos es también aplicable.

2.3.3 Desarrollo de competencias y conocimientos.

Frade (2008) menciona que una competencia es la capacidad adaptativa, cognitiva y conductual que despliega un sujeto como respuesta a una demanda y que se observa en un desempeño concreto. Es una meta terminal y procesual que incluye un saber pensar para poder hacer, ser y vivir en sociedad. Y que un conocimiento es la información que posee y produce un objeto, sea interno como las emociones, o externo, como una lámpara, al ser construidos por el sujeto que lo observa o identifica.

ANUIES (2006), define competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas.

En una entrevista, Perrenoud (2000) menciona que para construir competencias en la autonomía de las personas es importante identificar ocho grandes categorías como: a) saber definir, evaluar y hacer valer los recursos, los derechos, los límites y las necesidades de cada persona. b) saber, diseñar y conducir proyectos y desarrollarlos, individualmente o en grupo. c) saber analizar situaciones de manera sistemática. d) saber cooperar, actuar en sinergia, participar colectivamente, compartir un liderazgo. e) saber organizar y animar sistemas de participación colectiva y democrática. f) saber manejar y superar conflictos., g) saber aplicar las normas, servirse de ellas y elaborarlas. h) saber construir sistemas organizacionales más allá de diferencias culturales e ideológicas.

O'Connor, Grobes y Minck, citados por Banks (2006), aplicaron las ARS en aprendizajes de las áreas médicas para promover la discusión de temas controvertidos como son los éticos,

ayudando esto a enfocar la diversidad de opiniones, la retroalimentación del profesor y los alumnos, fue clave en esta investigación y facilitó el repaso efectivo de las sesiones que se llevaron a cabo en la Universidad de Queensland en Australia, en 1997.

Otra variable importante en esta investigación fue la individualización de los alumnos con los aparatos de ARS, esto permitió identificar variables basadas en género y edad, entre otros, y observar el impacto de ellos a respuestas específicas, además ayudó a identificar a estudiantes con problemas en el desempeño de manera temprana. Esto facilitó el monitoreo del maestro de manera individual y grupal con temas específicos y fue llevado a cabo en un ambiente amigable y anónimo que a su vez permitió un seguimiento individual al razonamiento clínico, e identificó errores que se cometen en las practicas facilitando la unificación del grupo.

La conclusión de O'Connor, Grobes y Minck, citados por Banks (2006), menciona que se requiere realizar estudios longitudinales con el recurso de ARS, en el área del razonamiento clínico y la prevención del error médico. Conclusión con la cual se está de acuerdo y se ha experimentado en la práctica docente personal.

Resumiendo, las competencias y los conocimientos adquiridos es el aula desde este enfoque de aprendizaje de saber, ser y hacer, ha tenido aceptación en los esquemas de enseñanza de las instituciones educativas, aplicando nuevas tendencias en el proceso de aprendizaje y en las técnicas didácticas donde se puede incluir la utilización de las tecnologías, en especial las ARS para apoyar este enfoque de enseñanza-aprendizaje.

Desde la perspectiva de esta investigación se puede decir que las ARS tienen un ámbito de influencias en la adquisición de ciertas competencias de autonomía de las personas, como

las mencionadas anteriormente por Perrenoud (2000), entre las que se identifica: analizar la información y aplicarla en el ámbito de conocimientos; cooperación para organizarse como grupos y compartir el liderazgo; establecer sistemas colectivos de tipo democrático; saber manejar conflictos; entender y aplicar las reglas; y finalmente, trabajar en equipo aprovechando las ideologías y los conocimientos individuales anteriores para aportar en grupo.

Sin embargo, lo interesante es aplicarlas con una intencionalidad de parte del profesor como lo hace O'Connor citado por Banks (2006) en su investigación, de tal manera que la aplicación de esta herramienta pueda ser utilizada con esta intencionalidad de desarrollar ciertas competencias.

2.3.4 Impacto de las TIC en el desempeño académico.

Existe una gran aceptación al uso de los sistemas de respuesta de audiencias según Williams (2003), donde expone una serie de estadísticas que muestran a los alumnos más atentos y cooperativos así como con mayor entusiasmo al asistir a clase. Su estudio se basa en comparar el aprendizaje de los estudiantes de una clase tradicional, contra una clase mejorada con el uso de tecnologías. Su estudio se aplicó a estudiantes de economía y aunque menciona que esta tecnología no se aplicaría de la misma manera para todas las materias y que probablemente en algunas se dificulte más su uso que en otras, los resultados de sus encuestas muestran opiniones favorables de los alumnos en el uso del ARS y la percepción de un aprendizaje más profundo en la materia.

Cabe destacar que no todas las formas de presentar preguntas son adecuadas para el sistema ARS, lo más recomendable es reestructurar las preguntas para ser contestadas de

manera de opción múltiple, falso o verdadero, o teniendo opciones de respuesta, de tal manera que el participante pueda elegir de una serie desplegada.

Martínez y Heredia (2010) desarrollaron una investigación en busca de correlacionar las TIC con el desempeño académico de los alumnos, medido por sus calificaciones y promedios, realizada en el Tecnológico de Monterrey. Utilizaron el tipo investigación retrospectiva (ex post-facto) analizaron las evidencias de la utilización de las TIC en grupos de una materia durante 13 semestres, una investigación cuantitativa de tipo descriptivo y correlacional. La materia fue Lenguajes de programación de la carrera de Ingeniería en tecnologías computacionales con alumnos de 5 y 6 semestre, con un total de 629 estudiantes y grupos de 48 alumnos en promedio. Las TIC involucradas en dicha investigación son los recursos aportados por la institución, tales como: una plataforma tecnológica llamada BlackBoard, la red de infraestructura de comunicaciones de datos inalámbricos, las aulas con la instalación de equipo audiovisual, y el modelo educativo que exige a los profesores y alumnos, así como contar con una computadora de preferencia portátil.

Los autores analizaron los conceptos de desempeño académico durante los 13 semestres utilizando las calificaciones finales, con las variantes promedio final del grupo y el porcentaje de aprobación. Primeramente, revisaron los promedios de calificaciones acumuladas de los alumnos antes de llevar el curso para establecer una categorización y compararon posteriormente los resultados de las calificaciones obtenidas en el curso. Encontraron como resultado que la curva del promedio de la carrera tenía una tendencia similar a la curva del promedio del curso. La principal conclusión fue que el perfil académico es una variable que influye en el desempeño del estudiante a través de la calificación final y no se puede concluir que el uso de las TIC en el aula está influyendo significativamente en el desempeño en

general. Además, proponen la necesidad de realizar estudios a fondo sobre la influencia de las tecnologías según el género de los estudiantes.

El periodo amplio de análisis le da un carácter confiable, sin embargo, durante este tiempo existieron cambios muy significativos en la tecnología, sobre todo en los últimos años; esto dificulta la identificación de causas y efectos en el uso de tecnologías de mayor influencia en los estudiantes. Esto coincide con la dificultad por encontrar una correlación al utilizar las herramientas tecnológicas para el desempeño académico como lo mencionan otros autores.

Cummings (2007) menciona la capacidad de los sistemas ARS para desplegar las respuestas recibidas de manera gráfica, facilitando el observar las respuestas grupales. Estas gráficas representan las respuestas de manera anónima y permiten al alumno darse cuenta si su respuesta fue correcta, además se puede proyectar la respuesta correcta para corregir o reafirmar conceptos de la prueba. Esta aplicación de ARS permite visualizar y analizar de manera inmediata el desempeño de los alumnos al participar activamente con estos sistemas.

Considerando ambas aportaciones se identifica que es necesario seguir desarrollando investigaciones más concretas y puntuales sobre las diferentes tecnologías que están evolucionando, y la influencia que puedan generar en el desempeño académico de los alumnos, considero que las ARS son una herramienta útil para evaluar estas investigaciones como lo menciona Cummings (2007) por la facilidad de almacenar el historial de información de los alumnos.

Integrando y analizando los conceptos y los autores anteriores puedo abordar la relación entre las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el contexto educativo, la

tecnología de Sistemas de respuesta de audiencia (ARS), y el proceso de aprendizaje medido a través del desempeño académico, e identificó los puntos de encuentro con las preguntas de esta investigación.

En cuanto al desempeño académico influido por el uso ARS, se retoma la investigación de la Universidad de Singapur, donde el grupo que utilizó esta herramienta logró una calificación mayor comparada con el grupo que no, en esta investigación la metodología integró un análisis de conocimientos previos con los participantes a través de un pre-examen y posteriormente el análisis los resultados de calificación obtenida en el aula durante la investigación. En la investigación que se desarrolló, se integró un elemento similar, comparando datos del desempeño académico anterior y los resultados obtenidos durante el semestre que se aplicó el ARS. Martínez y Heredia (2010) realizan un análisis similar con la utilización de TIC en su investigación del Tecnológico de Monterrey, por lo cual serán de utilidad estas investigaciones para la planeación metodológica del presente estudio.

Retomando la mayoría de los autores e investigaciones en el tema de aceptación del uso de las ARS, se coincide en que los estudiantes presentan interés y motivación en las clases donde se utiliza esta herramienta y una participación más activa durante las sesiones; sin embargo, este tipo de observación debe ser comprobada con la medición de mejoras en el desempeño académico, tema de interés en esta investigación.

Al recibir retroalimentación inmediatamente después de cada pregunta y detonar discusión en la interacción con compañeros y el profesor, mencionado tanto por Banks (2006) citando a O'Connor, se ha experimentado que se clarifican los conceptos de los alumnos y se unifican y fortalecen los conocimientos. La característica de este sistema de permitir que los

alumnos comparen sus conocimientos con los conocimientos grupales, como lo menciona Jones (1999), es una vivencia en el aula con la que se coincide. En esta investigación se abordó la opinión de los alumnos al respecto y se buscó comprobar si esto contribuye a mejorar el desempeño.

Wong Kin Mun, et al. (2008) mencionan en los resultados de la encuesta aplicada a profesores que los alumnos se motivan a participar ante el anonimato aun de manera incorrecta. Es interés de esta investigación conocer la opinión de profesores respecto al anonimato y el desarrollo de espíritu competitivo al usar las ARS. Banks (2006) también aborda este tema de competitividad, al aplicar juegos con el ARS, por lo que las encuestas de opinión de alumnos y maestros de esta investigación atenderán preguntas relacionadas en busca de medir la aceptación y sentimiento en el uso de esta herramienta.

Capítulo 3

Metodología

3.1 Diseño de la investigación

Después del recorrido de investigación, conceptos y autores relacionados sobre las tecnologías de información y el uso de ARS, en este apartado se presentarán los procedimientos metodológicos de la investigación.

Hernandez, Sampieri et al (2006) identifica a las investigaciones cuantitativas por varias características entre ellas; el contar con un problema de estudio, preguntas de investigación, revisión de literatura, hipótesis, generación de instrumentos, análisis de datos y resultados, así como la comprobación o revocación de una hipótesis.

En estos términos, la presente investigación es de enfoque cuantitativo porque se busca resolver la pregunta de sí ¿El uso de un sistema de respuesta de audiencias (ARS), mejora el desempeño académico de los estudiantes del nivel de educación media superior?, se ha realizado una investigación de literatura del tema, a través de instrumentos de medición se han recolectado datos para la generación de analizar y la aplicación de una metodologías de análisis de dichos datos, en busca de responder la pregunta de estudio, conocer patrones de comportamiento o teorías, y comprobar o refutar dicho cuestionamiento principal.

Esta investigación es de tipo descriptivo correlacional debido a que se busca identificar y definir ciertas variables y generalizaciones sobre las cuales se pueda fundamentar el estudio, en este caso entre los grupos experimentales y el grupo de control donde se usó la herramienta

ARS. Hernández R. et al, (2006), define estudio correlacional cuando los antecedentes proporcionan generalizaciones que vinculen variables sobre las cuales trabajar.

Es por esto que se compara el desempeño académico histórico de los alumnos de un grupo con características similares como las de Bachillerato Internacional y de la misma materia impartida por la misma maestra en las últimas 4 generaciones, por ser la muestra hecha a conveniencia para este análisis.

Esto también caracteriza al estudio como ex post facto o retrospectivo ya que se consideraron datos de tres generaciones ya conformadas y que habían concluido sus estudios al momento de seleccionarlas para este análisis. La necesidad de comparar los resultados obtenidos en el desempeño académico de un grupo que utiliza la herramienta ARS en sus exámenes, con grupos de la misma materia y sus resultados obtenidos sin el uso de ARS, podrán comprobar o refutar que el uso de la herramienta tiene influencia sobre el desempeño académico, por esta razón la investigación se apoya en un estudio retrospectivo correlacional.

El análisis de los resultados del desempeño histórico por perfiles de desempeño y género podrán responder a las preguntas de esta investigación.

Las variables utilizadas para esta investigación son:

Desempeño académico medido a través de la calificación final de la materia para la generación control y las calificaciones históricas de las generaciones experimentales en la materia, la ponderación de esta variable va desde 0 a 100 donde la calificación de pase es 70.

El puntaje obtenido en el examen de admisión al bachillerato de las 4 generaciones que contempla puntajes de 0 a 1600 puntos.

El promedio de calificaciones obtenido al final de la secundaria de los alumnos de las 4 generaciones en un rango de 0 a 100 puntos.

Resultados obtenidos en los exámenes con ARS del grupo de control (6) considerando el puntaje de la calificación obtenida de 0 a 100.

Por otro lado se aplicaron encuestas de opinión sobre la aceptación de la herramienta ARS entre alumnos y profesores en busca de obtener resultados cualitativos que complementen los resultados cuantitativos de esta investigación y den respuesta a una de las preguntas de investigación.

Para fines de esta investigación el grupo de control se denominara generación 2013, del cual se realizara la comparación de su desempeño académico obtenido en los exámenes inter parciales (6) donde se utilizó la herramienta tecnología de ARS.

La aplicación de estos exámenes inter parciales fueron a través de preguntas de tipo opción múltiple desplegadas en pantalla y presentando las repuestas correctas inmediatamente después de la contestación.

Finalmente en este estudio se describen y analizan las características, procesos y herramientas que se ven en el curso sujeto a investigación, “Ciencias de la salud”, del Bachillerato Internacional de una institución privada de educación media superior.

3.2 Contexto sociodemográfico

a) Descripción de la institución

El presente estudio se realizará en el contexto del sistema de Enseñanza Media Superior en el campus de preparatoria de una institución educativa de carácter privado.

El campus, es uno de los cinco campus de educación media superior en un área metropolitana, y cuenta con una población aproximada de 500 alumnos. La oferta educativa de esta institución, está formada por tres diferentes programas: el Internacional, Bicultural y el Bilingüe.

La institución educativa en su página de internet, cita: “que cuenta con un modelo educativo centrado en el estudiante y orientado a la formación de profesionales con capacidad de liderazgo e innovación, con capacidad para aplicar los conocimientos científicos a problemas concretos de la vida, con criterio para tomar decisiones y para llevar a cabo acciones racionales.”

A través de este modelo educativo, se busca que los egresados tengan cultura de calidad y de trabajo, además del fomento de hábitos y actitudes éticas.

Estas metas del modelo educativo se llevan a cabo a través de procesos de aprendizaje activo, donde adquieren relevancia los problemas de la vida profesional y tienen cabida prácticas profesionales, toma de decisiones, solución de problemas y creación de productos. Para ello se utilizan metodologías de enseñanza y de aprendizaje más empíricas y situacionales, como son el método de casos, el aprendizaje basado en problemas y el método de proyectos, y se hace uso eficiente de las nuevas tecnologías de la información y

comunicación que fortalecen el aprendizaje y permiten adquirir una visión de la realidad más universal. Estas metodologías integran la teoría y la práctica de forma equilibrada y, a su vez, desarrollan hábitos y conductas racionales. En este modelo educativo los contenidos encuentran relevancia y desempeñan un papel muy activo en la toma de decisiones, a la vez que están en un proceso continuo de actualización. (2006.

<http://sitios.itesm.mx/va/dide/modelo/content.htm>)

Esta universidad ha estado a la vanguardia en innovaciones educativas incorporando dentro de su modelo educativo, herramientas didácticas, plataformas tecnológicas como el BlackBoard, un conjunto de instrumentos que le permiten al docente establecer comunicación directa con el alumno, y presentar los cursos de manera ordenada y sistematizada que desembocan en programas estandarizados en todos los cursos; asimismo los estudiantes pueden enviar trabajos, tareas y presentar exámenes directamente en la plataforma educativa.

Otra herramienta tecnológica es la Biblioteca Digital a la cual tienen acceso los estudiantes inscritos, en ella se pueden consultar bancos de información mundial.

La universidad también cuenta con una infraestructura tecnológica instalada que está a disposición de los maestros y los alumnos para una adecuada presentación de materiales y una apropiada comunicación con los programas académicos.

b) Descripción sociodemográfico de la muestra

Los alumnos de este grupo de preparatoria son del Bachillerato Internacional; cita la página oficial del Diploma IBO, International Baccalaureate Organization, por sus siglas en inglés, fue fundado en Ginebra, Suiza en 1968, con el objetivo de facilitar la preparación hacia los estudios superiores con modalidad internacional. Se ofrecen tres programas de

educación internacional: el programa de escuelas primarias o PEP, para alumnos con edades entre 3 y 12 años; el programa de los años intermedios o PAI, para alumnos entre 11 y 16 años; y el Programa del Diploma llamado BI para alumnos de 16 a 19 años y que comprende un amplio currículo en el transcurso de dos años y otorga un título que reconocen prestigiosas universidades de todo el mundo.

El objetivo del bachillerato internacional y sus principios están basados en educación de excelencia, con valores y liderazgo, así como con trabajo en equipo proactivo. El Bachillerato Internacional se enfoca en formar alumnos de excelencia, comprometidos con fundar un mundo mejor, con respeto. El programa colabora con las instituciones para crear un esquema más exigente y con métodos de evaluación más estrictos.

La procedencia de estos estudiantes en el campus de preparatoria de esta investigación, es en su mayoría de las secundarias privadas de la zona sur de la ciudad de Monterrey, así como de las afueras de la zona metropolitana. En su mayoría estas secundarias exigen un nivel socioeconómico alto, que cuentan con un índice de exigencia elevada, que manejan dos y hasta tres idiomas, que consideran además en sus programas actividades extracadémicas, así como la utilización de herramientas tecnológicas y el involucramiento de los padres de familia en las instituciones educativas.

3.3 Población y muestra

Es importante aclarar que la muestra se basa en un grupo que alberga a 14 alumnos que acreditaron el curso Ciencias de la Salud y pertenecen al Bachillerato Internacional. La selección de esta materia obedece a que en los últimos cuatro semestres ha sido la misma

maestra, quien maneja el mismo sistema de impartición de la materia y con los mismos contenidos en sus cursos y la misma aplicación de exámenes durante estos cuatro semestres. Esto permite la comparación del grupo de control (generación 2013), con los grupos experimentales de tres generaciones anteriores.

Durante el experimento con esta generación 2013 se utilizó la herramienta ARS para aplicar exámenes, dos por cada mes, sustituyendo los exámenes escritos que se les aplicaron a las generaciones anteriores.

Para la generación 2012 se consideraron las calificaciones de 25 alumnos, y para la generación 2011, se consideraron 22 alumnos, y finalmente la generación 2010, fueron 13 alumnos.

Para identificar las características de los grupos de análisis más allá de los resultados obtenidos en una sola materia e identificar su desempeño académico histórico fue necesario considera datos históricos como la calificación promedios de secundaria (CPS), la puntuación de ingreso a preparatoria (PIP) elementos que apoyan la categorización por grupos de estudiantes según su desempeño en perfiles, alto, mediano y deficiente; por último, se comparará la calificación final del curso Ciencias de la Salud para cada uno de los estudiantes (CFC) de las tres generaciones, e identifica la influencia del uso de ARS en el desempeño de los alumnos de la generación 2013, reflejado en su calificación final comparada con las obtenidas por las generaciones experimentales.

3.4 Descripción de instrumentos

Exámenes

Para medir el desempeño académico de la generación control a través de del uso de las ARS fue necesaria la aplicación de exámenes en seis ocasiones, con el software de esta herramienta, con el esquema de opción múltiple, integrados por diez preguntas con cuatro respuestas posibles en cada una; solo una es la respuesta correcta, las otras tres serán distractores (pensados para que el alumno tuviera que reflexionar sobre sus respuestas y conocimientos adquiridos). La estructura de los exámenes se basa en el contenido de cada uno de los temas de la materia.

Las calificaciones obtenidas en el total de los exámenes conformó la calificación final del curso por alumno, en una escala del 0 a 100, considerando la calificación aprobatoria de 70 puntos. Variables que se utilizaron para medir el impacto del uso de la herramienta tecnológica fueron el desempeño académico del estudiante, al comparar las calificaciones finales entre el grupo de control y los experimentales.

Datos comparativos con grupos experimentales

Como ya se mencionó se compararan las calificaciones finales de cada uno de los alumnos del grupo de control con respecto los grupos experimentales (CFC) calificación final del curso.

Se clasificaron los resultados del puntaje obtenido en el examen de admisión o puntuación de ingreso a preparatoria (PIP). La calificación aprobatoria en este examen de

ingreso es de 1,100 puntos, la máxima calificación es de 1,600 puntos, por lo que la categorización de perfiles resulta de 1,450 a 1,600 como bueno, de 1,300 a 1,449 es de perfil mediano y para el perfil deficiente, bajo los 1,300 puntos.

Las calificaciones promedio de secundaria (CPS), de cuatro generaciones fueron categorizadas también en perfiles por su puntaje, alto, medio y deficiente para identificar patrones entre los grupos.

Dado que los alumnos de este bachillerato son considerados como alumnos destacados las categorías de los perfiles resultaron cercanos para categorizar el perfil de alto usaremos el puntaje de 96 a 100, categoría medio de 90 a 95, y la deficiente debajo de 90. A su vez se analizaron los grupos por perfiles de puntajes y calificaciones y por género en su desempeño.

Estas variables servirán para identificar si existe una correlación entre el desempeño académico del grupo de control contra los grupos experimentales, sus perfiles y el género.

Encuestas de opinión alumnos

Se implementó la aplicación de dos encuestas a alumnos y una a profesores con el fin de medir la aceptación y la adaptación sobre el uso de estas herramientas tecnológica entre los usuarios.

La primera encuesta constó de diez preguntas de opción múltiple y de grados de aceptación en escala del 1 al 5 (1 como desacuerdo, 5 muy de acuerdo). La aplicación fue a la totalidad de los estudiantes del grupo de control al final de los seis exámenes. La encuesta se basó en dos objetivos; uno de ellos fue la medición del impacto en los sentimientos y percepciones del alumno al usar esta tecnología, donde se identificaron tres indicadores:

involucramiento de los sentimientos de los alumnos, involucramiento de los sentidos y aceptación de la tecnología. Como ejemplo de preguntas de esta sección se puede citar ¿Con qué método de evaluación te sientes más seguro de tu aprendizaje? Las respuestas a elegir fueron examen tradicional escrito o examen o ARS. Otros ejemplos de preguntas: ¿Qué tan difícil fue tu adaptación a esta tecnología?, ¿Cuál de los instrumentos de multimedia te causó más impacto?

El otro objetivo fue medir el grado de utilidad en el proceso de aprendizaje. Para ello se identificaron dos indicadores. Por un lado, el grado de aprendizaje y desempeño; por el otro, los resultados percibidos por los alumnos. Los ejemplos de preguntas son: ¿Qué tan útil es tener la respuesta inmediata para discutir los contenidos con compañeros y profesores?, ¿Que tan útil fue recibir retroalimentación a través del sistema ARS? (Ver anexo 1).

Antes del examen final del semestre se aplicó una encuesta complementaria, que cubría los dos objetivos anteriores con preguntas de percepción de acuerdo o desacuerdo. Se agregó un objetivo final de medir la percepción de aplicaciones futuras de esta herramienta. (Ver anexo 2).

Encuesta de opinión a profesores

Se integró a la investigación una encuesta de opinión para los profesores que han utilizado estas herramientas en el aula durante los últimos tres años. Se integraron catorce preguntas, con la intención de medir su percepción sobre el uso de ARS y los sentimientos de los alumnos, el grado de utilidad de la herramienta tecnológica en el proceso de aprendizaje y su percepción de cómo aplicar esta herramienta en el futuro. (Ver anexo 3).

3. 5 Descripción del contexto de implementación del experimento

Con el fin de describir las variables y el contexto del experimento realizado, se anexa una descripción de los elementos utilizados para la implementación de esta tecnológica.

Preparación del equipo tecnológico y el salón de clase

Las aulas de la institución educativa en cuestión están equipadas con un proyector fijo que se conecta a la computadora del profesor, cuenta con equipo de sonido y pantalla de proyección, todos estos elementos fueron utilizados para el experimento en cuestión.

La herramienta de ARS utilizada para este estudio pertenece a la marca Option Power, incluye 25 controles infrarrojos que se comunican con un receptor conectado a la computadora del profesor donde se recolectan las respuestas para cada una de las preguntas proyectadas sobre la pantalla frente al grupo. Estas preguntas serán presentadas en la aplicación de Power Point utilizado por la maestra para la aplicación de los exámenes al grupo.



Figura 1.- Equipo de Option Power, consta de controles remotos, receptor y conexión a laptop.

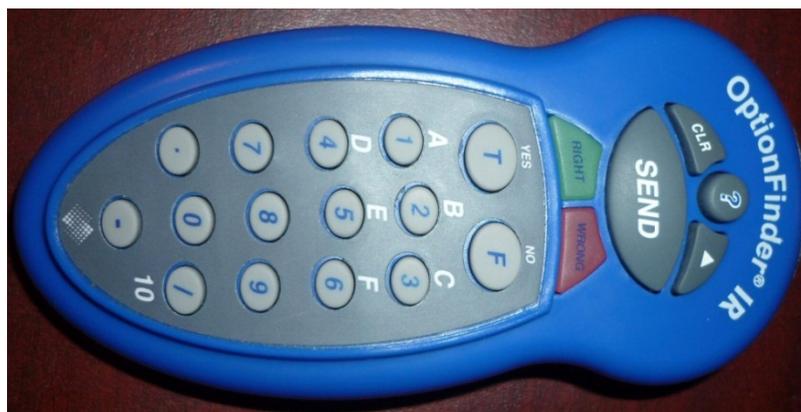


Figura 2.- Control remoto del ARS marca Option Power.

El profesor y su instrucción

A la maestra del curso se le solicitó: a) seleccionar los objetivos de aprendizaje y sus temas para cada examen; b) transformar los exámenes escritos, a exámenes de opción múltiple; c) identificar las respuesta correctas en cada reactivo, ya que el ARS enfatiza la respuesta correcta al terminar de contestar los alumnos; d) limitar cada examen a 10 preguntas.

A la profesora se le instruyó para utilizar con este sistema la retroalimentación inmediata en cada respuesta y sobre todo se le instruyó en la preparación para lograr acuerdos en los casos donde se generara polémica por respuestas incorrectas, logrando un consenso congruente entre los alumnos sobre la respuesta en cuestión; de esta manera se da el reforzamiento de los conocimientos adquiridos por los alumnos de manera inmediata.

Preparación de los contenidos de aprendizaje (elementos multimedia)

Una vez que la profesora preparó los exámenes en opción múltiple, el operador del ARS se encargó de adaptarlos al PowerPoint del software especial, adicionando elementos de multimedia como música, emociones (como aplausos, sonidos, entre otros), tiempos de respuestas a través de un contador visible y audible, que en la mayoría de los exámenes aplicados correspondió a 15 segundos por pregunta, animaciones de las preguntas y las filmas, así como los resultados presentados en gráficas de barras con las respuestas del grupo.

Instrucción a los participantes

Durante la primera parte del examen se les instruyó a los alumnos la manera de cómo operar los aparatos del ARS para contestar, esto a través de preguntas de prueba sin puntajes a calificar. Estas pruebas incluyeron los elementos multimedia de los exámenes reales y la demostración de las gráficas con los resultados obtenidos similares a los reales al final de cada pregunta.

Una vez agotadas las pruebas se verificó si tenían alguna duda para proceder al examen real. Esto se realizó en los seis exámenes para verificar el correcto uso y funcionamiento de cada control.

Aplicación de exámenes y retroalimentación inmediata

Al inicio de los exámenes la maestra nombró a cada uno de los participantes y les distribuyó el control remoto con su número correspondiente, de esta manera se identificaron los participantes y sus controles remotos.

Una vez iniciado el examen, la observación de los resultados obtenidos de manera grupal, facilitó a los alumnos comparar sus respuestas con respecto a la respuesta correcta, generando por un lado confianza o necesidad de reforzar los conocimientos; por otro, facilitó a la

profesor la retroalimentación inmediata en aquellos casos donde el grupo mostró resultados incorrectos y fue necesario reforzar el concepto. Al final de cada examen se mostró una tabla de posiciones que ubicó a cada alumno con respecto a los demás fomentando la competencia y la participación activa para futuros exámenes.

Adicionalmente, la profesora recibió, al final de cada examen, la puntuación en porcentaje según las respuestas correctas enviadas por cada control, elemento que permitió identificar la calificación para cada uno de los participantes.

3.6 Procedimiento de investigación

La investigación se desarrolla siguiendo el siguiente algoritmo:

Se capturan datos históricos de los grupos de estudio de la generación 2010 a la 2013; a) las calificaciones promedios de secundaria (CPS), para cada alumno y para cada grupo de las generaciones 2010 a la 2013, b) puntaje obtenido en el examen de admisión o puntuación de ingreso a preparatoria (PIP) c) la recuperación de las calificación finales obtenidas en el curso de las generaciones 2010 a la 2012.

Se adaptaron los exámenes para ser utilizados mediante el ARS con la generación 2013, aplicando seis exámenes que se integran a la calificación final del curso de la generación control.

Se analizaron los resultados de la calificación final del grupo de control con respecto a los grupos experimentales de las tres generaciones anteriores en esta materia, utilizando las siglas (CFC) calificación final del curso para cada uno de los estudiantes.

Se categorizó a los alumnos de las cuatro generaciones, según su puntuación tanto en la CPS como en el PIP y la calificación final del curso CFC, por su puntuación en perfiles de alto, mediano y deficiente, así como por género.

Se aplicó una encuesta a los alumnos de la generación 2013 para evaluar la aceptación de la herramienta ARS al final del curso.

Se diseñó una entrevista para profesores de la preparatoria que han utilizado sistemas ARS en sus materias.

Se diseñó una metodología para interpretar la relación de los datos obtenidos y las variables del grupo de control y los experimentales.

Se realizó una metodología para interpretar los datos obtenidos en las encuestas.

Se analizaron los datos obtenidos en las entrevistas a profesores.

Se realizó un reporte de resultados obtenidos tanto cuantitativamente como cualitativamente para generar recomendaciones en el uso de ARS en la educación media superior.

En el siguiente capítulo se muestran los datos obtenidos en el experimento, así como su interpretación y la relación con otros estudios realizados con este mismo tema de investigación.

Capítulo 4

Análisis de resultados

4.1. Descripción de los datos

En esta investigación primeramente se exponen los datos numéricos de los tres grupos experimentales y el grupo de control para el curso de Ciencias de la Salud, impartido en el Bachillerato Internacional. Como se presenta en el capítulo 3, donde se menciona la población y muestra, las generaciones se denominan por el año de graduación. Las generaciones del 2010 a la 2012 son las experimentales y la 2013 es la de control. A continuación se muestra la composición de los grupos y su género.

Tabla 1. Composición de generaciones y género (datos recabados por el autor).

GENERACION	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
2010	8	5	13
2011	12	10	22
2012	12	13	25
2013	8	6	14
TOTAL	40	34	74

En este cuadro se puede ver cómo el género femenino representa el 54% y el masculino el 46%. Se identifica la generación más numerosa a la del 2012 y el promedio de alumnos por generación es una cantidad de alumnos común para el Bachillerato Internacional. La cantidad

promedio de hombres por generación es de 8 y la cantidad de mujeres por generación en promedio es de 10. La generación 2012 es la única donde se observan más hombres que mujeres.

4.2 Estrategias del análisis de los datos

Los datos se analizaron comparando las calificación finales promedio obtenidas por los grupos experimentales y comparándolas con los obtenidos por el grupo de control donde fueron aplicados los exámenes utilizando la tecnología ARS.

Los alumnos se agruparon por categorías utilizando su desempeño histórico descrito por las calificaciones CPS y PIP, se de las calificaciones CFC de tal manera que al comparar los perfiles quedaron agrupados en alto, medio y deficiente, así como los géneros femenino y masculino de los participantes.

Se aplicaron encuestas al final del curso para medir la aceptación de la herramienta así como la percepción de los alumnos con respecto a la utilidad del ARS para facilitar la revisión de temas y toma de exámenes.

Las preguntas de las encuestas son analizadas a través de frecuencias y puntajes comparando los resultados de alumnos y los profesores que conocen la herramienta ARS.

Así mismo se hacen preguntas a los profesores para medir la percepción que ellos tienen con respecto a cambios en el comportamiento de los grupos concernientes a ejercicios donde utilizan la herramienta ARS y se analizan a través de los resultados.

4.3 Desempeño académico histórico de las generaciones

En la Tabla 2, se muestran los resultados obtenidos de los promedios de calificaciones por los grupos para las variables que usaremos para determinar el desempeño académico de las generaciones. La calificación promedio de secundaria de cada generación (CPS) se muestra en un rango de 1 a 100, donde 70 es la calificación aprobatoria. En cuanto al puntaje de ingreso a preparatoria por grupo (PIP), es medido a través del rango de calificación de 1 a 1,600, donde 1,100 es el puntaje de aceptación al Bachillerato Internacional. Así mismo la calificación final promedio por grupo del curso que se analiza (CFC) está en el rango de 1 a 100, donde el 70 es la calificación aprobatoria.

Para este análisis, en las generaciones experimentales, los datos de CPS y PIP son los resultados de calificaciones históricas obtenidas al haber cursado la clase de Ciencias de la Salud. En el caso del CFC se tomaron las calificaciones históricas obtenidas en el curso de Ciencias de la Salud por los grupos experimentales y se compararon con los datos de CFC que obtuvieron los alumnos que cursaban el curso cuando la investigación se realizó.

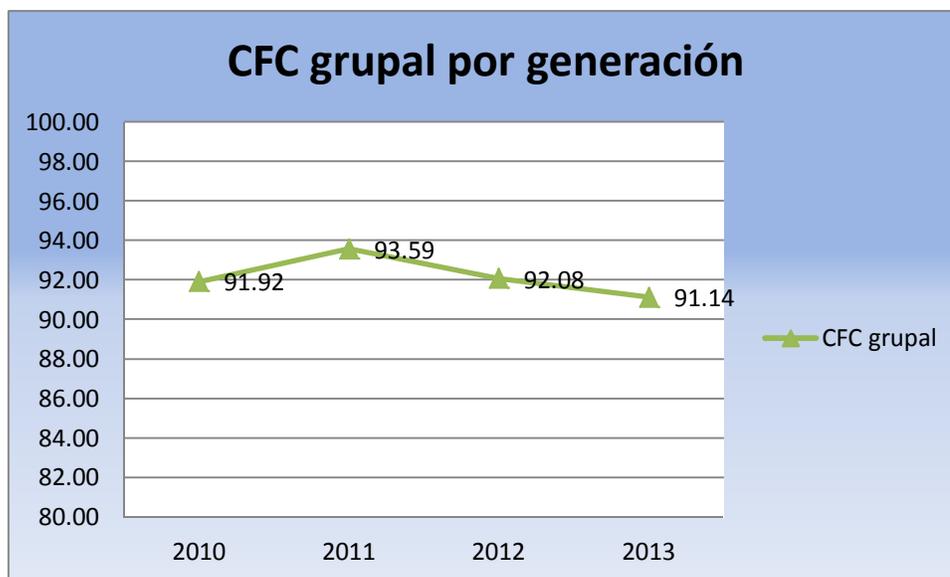
Tabla 2. Variables promedio de calificación de secundaria, puntaje de preparatoria y calificación final del curso por generación (datos recabados por el autor).

	Calificación Promedio de secundaria (CPS)	Puntaje de ingreso a preparatoria (PIP)	Calificación Final del Curso (CFC) en promedio
Generación 2010	95	1383	92
Generación 2011	94	1387	94
Generación 2012	93	1357	92
Generación 2013	96	1361	91

Promedio general de las generaciones	94.5	1372	92.25
---	-------------	-------------	--------------

La Tabla 2, muestra que la generación 2011 obtuvo el PIP y el CFC más alto de todas las generaciones, y la generación 2013 obtuvo el CPS más alto. En promedio las generaciones muestran puntajes altos de 94.5 a 92.25 tanto en CPS como CFC, y en cuanto al PIP siguen un patrón similar con un promedio de 1372. Las calificaciones promedio indican que las generaciones en cuestión son de naturaleza similar.

Gráfica 1. Calificación final del curso por generación.



Las calificaciones finales del curso muestran que el desempeño académico de ese tipo de estudiantes es homogéneo mostrando diferencias mínimas entre ellas.

En la gráfica anterior no se observan cambios significativos que indiquen mejora por el uso de ARS entre las generaciones experimentales y la de control.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Mula y Kavanagh (2009) donde su investigación no mostró correlación por el uso de ARS en la clase de contabilidad; sin embargo, coincide con la eficiencia del ARS para atraer la atención de los estudiantes como lo muestra los resultados cualitativos más adelante.

Tabla 3. Análisis del desempeño académico histórico y el género por generación (datos recabados por el autor).

	Porcentaje por Género %	Calificación final del curso (CFC)	Puntaje ingreso a prepa (PIP)	Promedio secundaria (CPS)
Generación 2010 hombres	39	88.80	1333	94.40
Generación 2010 Mujeres	61	93.88	1414	94.50
Generación 2011 hombres	45	91.40	1406	92.90
Generación 2011 Mujeres	55	95.42	1370	94.83
Generación 2012 hombres	48	92.46	1363	93.38
Generación 2012 Mujeres	52	91.67	1350	92.83
Generación 2013 hombres	43	90.83	1414	95.83
Generación 2013 Mujeres	57	91.38	1322	96.13

En la Tabla 3, se observan las calificaciones promedio tanto obtenidas en secundaria como al final del curso, además de los puntajes de ingreso preparatoria, separadas por género en cada una de las diferentes generaciones, en estos datos podemos notar que las

calificaciones y puntaje entre los hombres y las mujeres de estos grupos son muy parecidas, la generación 2012 se destaca por ser la única donde los hombre obtienen puntaje ligeramente superiores a las mujeres. Y además la calificación final del curso en el grupo de control no muestra diferencia con respecto a las calificaciones finales del curso obtenidas en los grupos experimentales.

En esta investigación el uso de ARS y el género no tuvieron influencia alguna. La investigación de Martínez y Heredia (2010) también analizó la relación de las TIC y el género, donde no se encontraron pruebas para concluir que el uso de las tecnologías influye sobre un género más que en el otro.

4.4 Desempeño académico del grupo de la generación de control 2013

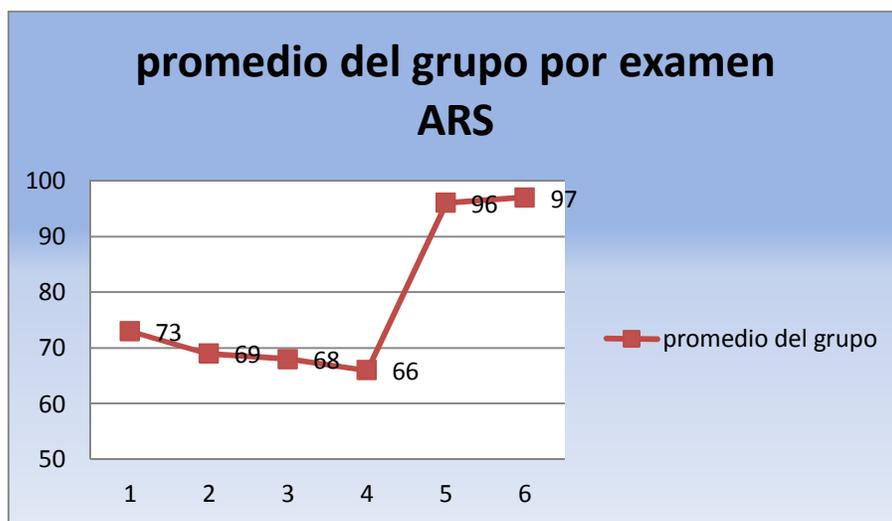
Para el análisis del desempeño académico de los alumnos de la generación 2013 o de control, podemos observar en la Tabla 4, los promedios de los seis exámenes donde se aplicó el sistema ARS. En ella se muestra el comportamiento de calificaciones obtenidas y se nota como los últimos dos exámenes fueron los de calificación promedio mayor, el primer examen se obtuvo el 73 de calificación promedio y el último obtuvo el 97 de promedio.

Tabla 4. Calificaciones promedio de exámenes con ARS de la generación de control 2013 (datos recabados por el autor).

Alum no	Exa men 1	Exa men 2	Exa men 3	Exa men 4	Exa men 5	Exa men 6
1	80	80	40	70	100	100
2	90	80	70	50	100	100

3	90	60	60	60	100	100
4	50	90	70	50	100	100
5	80	70	70	80	100	100
6	80	90	100	90	100	89
7	80	70	60	50	100	100
8	70	60	90	40	100	100
9	70	80	40	40	80	75
10	70	70	60	80	100	100
11	70	60	70	70	100	96
12	40	50	70	90	100	100
13	70	40	60	90	70	100
14	80	70	90	70	100	96
Prom edio	73	69	68	66	96	97

Gráfica 2. Calificaciones promedio de los exámenes aplicados a grupo de control.



La gráfica 2, presenta los promedios que el grupo obtiene en cada examen aplicado con el sistema ARS. Se puede observar la tendencia a la baja en los primeros 4 exámenes y de ahí se remonta a calificaciones altas y permanece así en los últimos dos exámenes aplicados.

Tabla 5. Resultados del análisis de ANOVA

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>		
Exam 1	14	1020	72.85714286	191.2087912		
Exam 2	14	970	69.28571429	207.1428571		
Exam 3	14	950	67.85714286	295.0549451		
Exam 4	14	930	66.42857143	332.4175824		
Exam 5	14	1350	96.42857143	86.26373626		
Exam 6	14	1355.49	96.82071429	49.46436099		
ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	14455.35834	5	2891.071668	14.93383501	2.88308E-10	2.33173854
Within Groups	15100.17955	78	193.5920455			
Total	29555.53789	83				

Establecimiento de Hipótesis:

General: La utilización de la herramienta ARS como técnica de aprendizaje se aplica en los alumnos de Bachillerato Internacional para mejorar su desempeño académico en las evaluaciones rápidas.

Ho (nula): Mejora en la captación conceptual y aplicativa del curso aunado a una calificación aprobatoria.

Ha (alterna): No aceptación de la herramienta tecnológica por la rápida evaluación y obtención de bajas calificaciones.

Para la interpretación del comportamiento de los datos obtenidos se usa el **análisis de la varianza (ANOVA)** para contrastar la hipótesis nula de que las medias de distintas obtenidas en los exámenes coinciden ($H_0: \mu_1 = \mu_2$).

Cómo podemos observar las medias que se obtuvieron en los exámenes 1,2,3 y 4 tienen una correlación estadística de 2 en cambio con los exámenes 5 y 6 ocurre todo lo contrario esta diferencia radica en 0.04. Esto nos permite eludir que la variación existente dentro de los grupos estadísticamente aceptable.

En la tabla 5 se puede obtener un p-valor prácticamente nulo (2.88×10^{-10}) para la aplicación de los exámenes, lo cual nos indica que existen diferencias significativas entre las seis pruebas.

Sin embargo a pesar de tener un P- valor nulo no podemos inferir de que no existen evidencias de que la utilización de la herramienta ARS en los cuatro primeros exámenes no influya en las evaluaciones obtenidas de educación, ya que el p-valor es $2.88 \times 10^{-10} < 0,05$ al establecido estadísticamente.

En base los datos obtenidos que se muestran proponen realizar un mayor esfuerzo computacional, y por otro lado al hacer un mayor número de contrastes en repetir el número de exámenes, lo cual aumenta el error de tipo I, es decir, la probabilidad de rechazar la hipótesis alterna.

El valor de P indica un cambio acentuado en las calificaciones de los diferentes exámenes. Podemos notar que entre los primeros exámenes y los aplicados al final existe mucha diferencia en calificaciones. Este incremento es atribuible a la confianza y a la adaptación que los alumnos tuvieron con esta tecnología, además de la acumulación de conocimientos en esta materia.

4.5 Desempeño académico comparativo de generaciones por perfiles

En la Tabla #6, podemos observar la clasificación de perfiles de los grupos de generaciones y su correlación con los grupos experimentales y el de control, considerando los perfiles de desempeño de las generaciones para cada una de las variables, tales como calificación final de curso (CFC), con los perfiles de alto, medio y deficiente y el puntaje de ingreso a preparatoria (PIP) y la calificación promedio de secundaria (CPS), con la misma categorización de perfiles pero con diferentes rangos, como se mencionó en el capítulo anterior.

Tabla 6. Generaciones con desempeño académico por perfil (datos recabados por el autor).

	Calificación final del curso (CFC)	Alumnos	Promedio secundaria (CPS)	Alumnos	Puntaje ingreso a preparatoria (PIP)	Alumnos
Generación 2010 alto	98	3	97	5	1492	4
Generación 2010 medio	93	7	93	8	1395	6
Generación 2010 deficiente	84	3	0	0	1216	3
Generación 2011 alto	98	8	98	5	1484	9
Generación 2011 medio	92	10	93	15	1365	9
Generación 2011 deficiente	88	4	89	2	1216	4
Generación 2012 alto	98	5	98	9	1472	3
Generación 2012 medio	93	14	93	12	1368	17
Generación 2012 deficiente	86	6	84	4	1251	5
Generación	98	3	98	8	1485	3

2013 alto						
Generación						
2013 medio	92	5	94	6	1386	7
Generación						
2013 deficiente	87	6	0	0	1242	4

En esta Tabla 6, se observó cómo los perfiles establecidos para las generaciones en las variables históricas de CPS y PIP, tanto en la generación de control y las generaciones experimentales, no existe un patrón simétrico entre la cantidad de alumnos que pertenece a cada perfil, se mueven indistintamente en cada variable histórica. En la generación 2013 se observó que el perfil de promedio alto en la CPS contó con 8 alumnos y en el puntaje de ingreso, disminuyó a tres; finalmente en la CFC permanecieron el mismo número de alumnos (tres), indicando esto que el uso de ARS para el perfil de promedio alto no fue una influencia significativa que variara el número de integrantes de este perfil. Pero destaca que los promedios de CPS y CFC guardan el mismo valor, sin que esto se relacione con el uso de ARS.

Por otro lado, el perfil de los estudiantes en los tres niveles (alto, medio y deficiente) en las variables históricas de calificaciones de secundaria (CPS) y los puntajes obtenidos al ingreso en la preparatoria (PIP), no muestra cambio en el comportamiento de los resultados de la calificación final de curso (CFC). Se concluye entonces que este análisis histórico y comparativo con los perfiles de la calificación final del curso, no tiene modificaciones relevantes. En la investigación de Martínez y Heredia (2010) se llega a una conclusión similar al comparar por categorías en los grupos las variables históricas, donde no se encontraron correlación en el uso y no uso de tecnologías de la información y comunicaciones.

4.6 Impacto del uso de ARS en las generaciones

Para comparar estas calificaciones finales se visualiza en la Tabla #7 que muestra los datos estadísticos de cada generación comparando las desviaciones estándar no se observa diferencia significativa, resaltando la homogeneidad de la muestra, observándose también que el uso de ARS en este tipo de alumnos no es una influencia significativa para cambiar su desempeño de manera observable en cuanto al desempeño académico.

Tabla 7. Calificaciones finales de las generaciones con ARS y sin ARS comparación estadística del curso perfil (datos recabados por el autor).

Generación	Promedio	M ax	M in	Varianza	Desviación estándar
2010	92	100	82	26.00	5.19
2011	94	100	87	17.02	4.12
2012	92	99	82	20.49	4.52
2013	91	99	81	24.90	4.99

El promedio de calificaciones de la generación 2011 muestra una concentración de 13 puntos entre las calificaciones del grupo desde el 87 al 100 y la generación de control; sin embargo, muestra una dispersión de 18 puntos del 81 al 99, arrojando como conclusión que el uso de las ARS no representa ninguna modificación a las calificaciones obtenidas por los alumnos.

En la investigación de Wong Kin Mun, (2008), con estudiantes de la Universidad de Singapur en una clase física, se mostraron resultados similares con dos grupos de alumnos donde uno fue el de uso de ARS y el otro no, y se comprobaron resultados más elevados positivos en los puntajes de alumnos del grupo con el uso de ARS.

4.7 Aceptación de la herramienta ARS por los alumnos

En este apartado se analizaron los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, tanto a alumnos como profesores en dos grandes temas. La aceptación de los alumnos del ARS y la modificación de conductas del grupo por el uso de ARS.

En el caso de la aceptación del ARS entre los alumnos, el 64% de los alumnos expresa que es más confiable la calificación arrojada por exámenes escritos, sobre la evaluación con el examen realizado con ARS, marcada con un 36%. Los alumnos expresaron que era confiable el utilizar esta herramienta pues en cada pregunta corroboraban su puntaje que conforma la calificación al final del examen. El 14% opinó que es muy confiable, esto quiere decir que más del 70% de estos alumnos confían en los resultados expresados con el ARS, por lo tanto aceptan favorablemente la herramienta. (Para más detalle, ver tabla #7).

Los sentimientos expresados por los alumnos, generados a través del uso de ARS fueron positivos como: alegría, interés y euforia con más del 70% de puntaje otorgado por los alumnos.

Como se mencionó anteriormente, el software del ARS utiliza varias herramientas, entre ellas, el cronómetro que dirige el margen de tiempo para contestar las preguntas, elemento de impacto que mencionan los alumnos con un 63%.

Tabla 8. Encuesta de alumnos con interés por usar ARS (datos recabados por el autor).

1.- Método de evaluación elegido como más seguro para el aprendizaje	a) Examen tradicional escrito			b) Examen con ARS		
	64%			36%		
2.- Confianza de la calificación en un examen con ARS	a)	b)	c)			
	Medianamente confiable	Confiables	Muy confiable			
	29%	57%	14%			
3.- Sentimientos generados por el uso de la tecnología	a) Interés	b)	c)	d)	e)	f)
	35%	Alegría	Euforia	Angustia	Enojo	Estrés
		26%	13%	9%	9%	9%
4.- Recursos elegidos por su mayor impacto	a)	b)	c)	d)	e)	
	Cronometro	sonido	texto	Imagen	Secuencia	
	63%	19%	6%	6%	6%	
5.- Sentidos involucrados en el uso de ARS	a) tres	b) dos				
	sentidos	sentidos				
	80%	20%				

En la Tabla 9 se muestra cómo más del 90% de los alumnos mencionó que su adaptación al uso de la tecnología ARS fue fácil. Y el 100% consideró que este tipo de tecnología es muy accesible.

Respecto a una de las características más importantes del ARS, que es la utilidad de recibir retroalimentación instantánea, los alumnos reconocieron que era de gran utilidad otorgando el 85% de sus respuestas en muy satisfactorio y satisfactorio.

Además de esto, los alumnos le dan un 93% de satisfacción, a la pregunta de utilidad de la respuesta inmediata para promover discusión entre compañeros y profesor. (Ver pregunta 10). En este aspecto los profesores en sus encuestas, mencionaron que esta utilidad de exponer respuestas inmediatas por el ARS da la pauta para discutir entre el grupo y fortalecer los contenidos del tema.

Tanto la investigación de Banks (2006) como Wong King Mun (2008) y la de Patón de Canadá, muestran aceptación positiva de alumnos y de maestros en sus diferentes resultados, como lo muestran estos resultados con alumnos y profesores de la siguiente tabla.

Tabla 9. Satisfacción del alumno en el uso de ARS (datos recabados por el autor).

Satisfacción del alumno en las siguientes frases 1 menos y 5 es muy satisfecho					
	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
6. Dificultad de adaptación a tecnología ARS		7	50	29	14
7.- Accesibilidad en el manejo de este equipo			29	21	50
8.- Utilidad de recibir retroalimentación instantánea a través del ARS			14	21	64
9.- Confiabilidad de la calificación al final del examen presentado con ARS	7	29	21	14	29
10.- Utilidad de respuesta inmediata para discutir compañeros y profesor			7		93

4.8 Modificación de la conducta de los grupos con ARS: competencia, anonimato y discusión.

En cuanto a la Tabla 10, se puede destacar que los comentarios de los alumnos son positivos para comprar los conocimientos con sus compañeros otorgando un 86%, y el 93% afirma que este sistema le permite darse cuenta de los temas necesarios a reforzar. (Ver preguntas 1 y 2 de la tabla).

En el ARS las respuestas exhibidas en la pantalla son de manera anónima, a lo que los alumnos expresaron con un 57% que esto les permitía expresarse más libremente, elemento que se considera parte de la modificación en la conducta del grupo.

Al preguntarles a los alumnos en que otras materias recomendarían utilizar este sistema, mencionaron a los idiomas, las ciencias, la historia y la computación como las más importantes, y al preguntar en qué tipo de actividades era más factible utilizar el ARS, mencionaron las encuestas, debates, exámenes rápidos, actividades y trabajo colaborativo. (Ver preguntas 6 y 7).

Tabla 10. Satisfacción del alumno sobre el uso de ARS según comportamiento (datos recabados por el autor).

Satisfacción del alumno en las siguientes frases (1 menos y 5 es muy satisfactorio).

Preguntas	1	2	3	4	5
1.- El sistema permitió ubicar conocimientos con respecto a compañeros			14	50	36
2.- El sistema facilitó la identificación de conceptos necesarios a reforzar			7	36	57

3.- Usar el sistema de manera anónima permitió expresarse libremente a los alumnos	7	36	21	36
4.-El ARS de ayudarme a mantener concentración en el aula.	7	36	14	43
5.- La tecnología ARS ayudó a entender los conceptos de los temas de la materia.		29	50	21
6.- Materias donde recomiendan los alumnos aplicar el ARS.	Idiomas, computación, español, historia			
7.- Tipo de actividades donde el alumno prefiere aplicara esta herramienta.	Reforzar contenidos, desarrollar actividades, hacer debates, realizar encuestas, y aplicar trabajo colaborativo, quizzes.			
8.- Por qué les gustaría utilizar este sistema de nuevo.	Por diferente, para reforzar lo visto en clase, por la música, por entretenido y divertido, por ser innovador e interactivo.			

A la pregunta de por qué le gustaría utilizar este sistema de nuevo, la mayoría de los alumnos expresó ideas como: por ser divertido, innovador, interactivo, diferente, porque permite reforzar la clase y por la realimentación instantánea, entre otros.

La encuesta de profesores también aportó información sobre la aplicación del ARS en la modificación de la conducta del grupo. Ante la pregunta, de si el ARS fomentó la integración del grupo, los profesores coincidieron que el sistema fomenta la integración del grupo dentro y fuera del aula de manera positiva.

En cuanto a la competencia que se fomenta en los grupos que utilizan ARS, los profesores comentaron que los alumnos se vuelven más competitivos al conocer los puntajes de sus compañeros o los aciertos en cada respuesta, y se promueve la preparación para futuras actividades como exámenes o trabajo en equipo.

En cuanto al comportamiento de mayor participación de los alumnos por utilizar ARS con cierto nivel de anonimato, sobre todo para los alumnos tímidos, es un elemento de modificación de conducta de los grupos estimulado favorablemente por el ARS. Conclusión a la que también llegó Wonking Mun Wong, Kin Mun, Khe Foon Hew u Wing Sum Cheung (2008), en su investigación de la Universidad de Singapur en la clase de física, y también en los resultados obtenidos por Banks (2006) en sus diferentes investigaciones.

Ante la pregunta identificada en esta investigación, sobre la aceptación y la percepción positiva de los alumnos sobre el ARS, se concluye que los alumnos del grupo de control muestran aceptación y se expresan de manera positiva ante su adaptación con la herramienta y los beneficios y utilidad que les proporciona esta tecnología. Estas conclusiones son en base al análisis cualitativo a través de las encuestas aplicadas a los alumnos y muestran una similitud con la investigación de Chan (2010), donde también sus alumnos expresaron aceptación en las encuestas aplicadas.

Si solo consideramos las calificaciones obtenidas por el grupo de control aplicados durante el semestre, sí podemos identificar una mejora en el desempeño del grupo al utilizar las ARS. Conclusión que no se puede aplicar para el caso de si el perfil de los alumnos o su género y el historial académico tiene una relación favorable con el uso de la tecnologías, pues los resultados comparativos no son contundentes.

Considerando que las ARS son bien aceptadas por esta generación o tipo de alumnos, es claro que los estudiantes de preparatoria aceptan, disfrutan y aprovechan este tipo de herramientas en el aula, como lo demuestran los diferentes resultados de las encuestas de esta investigación.

La ventaja de retroalimentación inmediata al contestar cada pregunta de los exámenes aplicados con las ARS ha sido de los resultados favoritos; sin embargo, para tener una respuesta contundente sobre esta opción de la herramienta y su aplicación en grupos de alumnos con estas características, es necesaria la realización de investigaciones más exhaustivas en este tema.

Se considera, y tanto las investigaciones de otros autores como las respuestas de los profesores aquí consultados coinciden, que los grupos si modifican su comportamiento sobre todo en el sentido competitivo, la discusión en grupo y el aprovechamiento del anonimato. Se coincide con Oconnor (1997) en su investigación de medicina que se puede aplicar en la unificación de criterios, conocimientos o razonamiento crítico al utilizar en el aula esta herramienta.

Después de haber realizado este análisis, en el siguiente capítulo se muestran las conclusiones con los principales hallazgos.

Capítulo 5

Conclusiones y principales hallazgos

5.1 Principales hallazgos

5.1.1 Desempeño y correlación con el uso de ARS.

Los resultados obtenidos en el capítulo anterior sobre la correlación del uso de ARS y mejoras en el desempeño académico del grupo de control, no permiten concluir que la herramienta de ARS tenga influencia en los resultados obtenidos en el desempeño académico de los alumnos, aun con la presencia de la herramienta.

Por otro lado, el perfil de los estudiantes en los tres niveles (alto, medio y deficiente) en las variables históricas de calificaciones de secundaria (CPS) y los puntajes obtenidos al ingreso en la preparatoria (PIP), no muestra ningún cambio en el comportamiento de los resultados de la calificación final de curso (CFC). Esto muestra que no tiene modificaciones relevantes.

Definitivamente no existe prueba contundente de que la tecnología tenga una influencia directa sobre la mejora del aprendizaje pero es inevitable concluir que el aumento en la atención y la aceptación de la tecnología, permiten que el alumno está más abierto a aprender, además de mostrar un incremento en las calificaciones obtenidas durante exámenes, como se mostró en el capítulo anterior.

En esta investigación el uso de ARS y el género no tuvieron influencia alguna.

5.1.2 Aceptación de la herramienta de ARS por los alumnos

Se puede concluir que los alumnos del grupo de control muestran aceptación y se expresan de manera positiva ante su adaptación con la herramienta y los beneficios y la utilidad que les proporciona esta tecnología.

Para la aceptación de la herramienta por los alumnos, se puede identificar la presencia del cronómetro en los exámenes como factor de medición del tiempo para responder, para los alumnos fue un factor de estrés y angustia por lo que calificaron la herramienta de manera negativa.

5.1.3 Modificaciones en el comportamiento de los alumnos por el uso de ARS

Ante la pregunta de si el uso de ARS modifica el comportamiento del grupo o los alumnos sobre anonimato, competencia y discusión, se puede concluir que sí existen algunas modificaciones.

El factor más importante del sistema, según los alumnos, fue la capacidad de mostrar la respuesta correcta e inmediata después de contestar la pregunta, lo cual permite que el alumno pueda comparar los conocimientos con el resto del grupo. Esto abre el espacio a la discusión inmediatamente después de una pregunta, comprobado por los resultados de las encuestas de los alumnos y los profesores en esta investigación. En conclusión, estas modificaciones en los comportamientos de los alumnos que utilizaron ARS pueden ser aprovechados para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al comportamiento de mayor participación de los alumnos por utilizar ARS con cierto nivel de anonimato, sobre todo para los alumnos tímidos, es un elemento de modificación de conducta de los grupos estimulado favorablemente por el ARS.

A través de una experiencia de 10 años utilizando el ARS, se puede complementar esta conclusión mencionando que el uso de las tecnologías ARS cambian el comportamiento de los alumnos, provocando mayor participación, entusiasmo y motivación sobre los conocimientos, y se fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, independientemente de que estos factores se muestren en los resultados obtenidos en el desempeño académico.

5.2 Recomendaciones

En la experiencia usando estos equipos y después de haber investigado la experiencia de otros investigadores, queda claro que es una herramienta que se tiene que incorporar al aula. La utilidad que tiene este equipo para permitir que el maestro observe el nivel de entendimiento de un tema, es invaluable. La participación que el alumno puede alcanzar es útil para todo tipo de estudiante, identificado como uno de los problemas mayores en salones grandes donde hay todo tipo de alumnos y no todos tienen la disposición de participar. Este sistema les da esa motivación a poner atención y permite que los tímidos que normalmente permanecen ocultos entre el grupo, externar sus opiniones y promover su participación.

Conforme pase el tiempo y el avance de la tecnología, se verán mejores tecnologías para este proceso, incluyendo los “Smart phones” que ayudarán a que todos puedan conectarse a una sesión y participar ya sea en una clase, un examen o encuestas. Los alumnos no necesariamente tendrán que estar en un lugar específico sino que podrán estar en cualquier lugar con acceso a Internet y estar participando en una sesión.

Sin duda, este sistema será más usado conforme las instituciones y las personas encargadas de la planeación de los cursos y encuestas los conozcan. Lo que ya se observa es que no mucha gente está enterada de las virtudes que pueden tener un sistema ARS para enriquecer la experiencia del aprendizaje y el acercamiento con las audiencias, especialmente en el aula.

5.3 Perspectivas futuras de investigación sobre los sistemas ARS

a) Perspectivas de investigación general

Considerando la historia y evolución de las ARS, además de la adaptación de estos sistemas en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana, se considera de utilidad la investigación en varias perspectivas, como:

- a) Uso anónimo: cómo afecta el anonimato en las respuestas utilizando un sistema de ARS.
- b) Diversión: evaluación, calificación y entretenimiento como elementos de diversión al utilizar los sistemas ARS.
- c) Participación ciudadana: cómo aplicar la participación ciudadana utilizando estos sistemas de respuestas con dispositivos modernos, o en programas de Internet, donde las respuestas puedan apoyar la intervención de los ciudadanos en las políticas públicas o la modificación de leyes.
- d) Encuestas de mercado: de qué manera los prospectos de marcas o productos y servicio pueden incluir en modificaciones del mercado en busca de cubrir sus necesidades.

Estas alternativas de investigación entre otras como espacios de crecimiento de las ARS y la medición o la evaluación de sus resultados.

b) Perspectivas de investigación sobre aplicación de las ARS en la educación

Desde la experiencia de esta investigación, las ARS tienen infinidad de perspectivas a investigar en el ámbito educativo; se mencionan algunas:

Comportamiento de grupos: comparación y, discusión, razonamiento crítico, participación anónima de un grupo de una materia utilizando el sistema durante todo un semestre contra otro grupo que no utilice el sistema.

El aprendizaje: la medición de la retención de conocimientos a corto y mediano plazo en un grupo con el uso de ARS.

Diferencia del aprovechamiento de ARS y el género: cuál es el comportamiento de los alumnos (según su género) y su aprovechamiento en el aprendizaje al utilizar herramientas de ARS.

La retroalimentación inmediata en el uso de ARS y su aprovechamiento en el aprendizaje: explotar la facilidad de esta herramienta en la retroalimentación inmediata en el aula.

Referencias

- Albon, R.J. y Jewls, T. (2007). The impact of audience response systems in a multicultural Asian context. Recuperado el 12 de marzo del 2011 de: Ascilite Singapore, <http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/albon.pdf>
- Banks, D. A. (2006). Audience Response Systems in Higher Education. En *Audience Response Systems in Higher Education*. USA: Harshey: Idea Group Inc.
- Beekman, G., y Quinn, M. J. (2008). *Tomorrows Technology and You*. USA: Prentice Hall. New Jersey.
- Benvenuto, Ángel. (2003). Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria. *Revista Theoría*. Vol. 12, pág. 109-118. Chile: Universidad de Bio Bio Chillan. Recuperado el 4 de octubre del 2010 de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29901210>
- Bong Seo, Y. (2010). Sincronia. Recuperado el 4 de septiembre del 2010, de: <http://sincronia.cucsh.udg.mx/joon.htm>
- Bruff, D.,(2009) Teaching with classroom response systems: Creating Active learning Environments. Vanderbilt University, San Francisco, C.A. Recuperado el 3 de octubre del 2010 de : http://books.google.com/books?id=Dvt2JAP7CrsC&pg=PT19&dq=audience+response+classroom&hl=es&ei=XQOLTLioHo26sAPux8DYBA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CDEQ6AEwAQ#v=onepage&q=audience%20response%20classroom&f=false
- Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *Life Sciences Education*, 6(1). 9-20. Recuperado el 31 de octubre del 2010 de: <http://www.lifescied.org/cgi/reprint/6/1/9.pdf>
- Collins, B. L., Tedford, R. & Womack, H.D., (2008). “Debating” the merits of clickers in an academic library. *North Carolina Libraries*. 66(1/2), 20-24. Recuperado el 19 de marzo de: <http://www.ncl.ecu.edu/index.php/NCL/article/view/84/114>
- Chan, Emily K. (2010). Clicking with your audience: Evaluating the use of personal response systems in library instruction. Publication: *Communications in Information Literacy* .Date published: July 1, 2010. Recuperado el XX de: <http://www.readperiodicals.com/201007/2342351901.html#ixzz2BPk9qMWo>.
- Cummings R. (2007), The effects of student response systems on performance and satisfaction: an investigation in a tax accounting class. *Journal of College Teaching & Learning*. Volume 4, Number 12. Recuperado el 31 de octubre del 2010 de: <http://www.cluteinstitute-onlinejournals.com/PDFs/538.pdf>

“Competencias instrucciones”. FALTA NOMBRE DE LA BASE DE DATOS. Consultado en noviembre del 2012 de http://www.dgb.sep.gob.mx/.../materiales_instructor/definicion_compet

Duncan, D. (2005). *Clickers in the classroom*. San Francisco: Pearson Addison Wesley.

Edel Navarro, Rubén (2003). “El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo” en *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Vol. 1, núm. 2. Recuperado el XX de: www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Edel.pdf

Frade, L. (2008). *La evaluación por competencias*. Segunda Edición. México: Editorial Laura Gloria Frade Rubio.

Freeman, M., Bell, A., Comerton-Forder, C., Pickering, J. & Blayney, P. (2007). Factors affecting educational innovation with in class electronic response systems en *Australasian Journal of Educational Technology*. 23(2), 149-170. Recuperado el XX de: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet23/freeman.html>

Hernández R., Fernández-Collado, C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. México: McGraw Hill.

IBO (2010). Organización Bachillerato Internacional. Recuperado el 20 de noviembre del 2010 de: <http://www.ibo.org/es/>

Jones, P. (1999). Improving learning in lectures using keypad-response units en *Proceedings of the 8th Annual Teaching Learning Forum*. The University of Western Australia. 3-4. Revisado el 07 de noviembre del 2010 de: <http://lsn.curtin.edu.au/tlf/tlf1999/jones.html>

Kay R. y LeSage A., (2009). A strategic assessment of audience response systems used in higher education en *Australasian Journal of Educational Technology*. Recuperado el 31 octubre del 2010 de: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet25/kay.pdf>

Kennedy, G. E. & Cutts, Q. I. (2005). The association between students’ use of an electronic voting system and their learning outcomes en *Journal of Computer Assisted Learning*. 21(4), 260-268. Recuperado el 19 de marzo del 2012: <http://www.dcs.gla.ac.uk/publications/PAPERS/8183/GK-QC-JCAL-published.pdf>

Kenwright, K. (2009). Clickers in the Classroom en *Techtrends*. Recuperado el 19 de marzo de 2012: <http://web2denmark.pbworks.com/f/clickers%20in%20the%20classroom.pdf>

- AUTOR, NOMBRE DEL TEXTO. London: Elsevier, Inc. Recuperado el 3 de octubre del 2010 de :
http://books.google.com/books?id=mrBBFkCaulkC&pg=PA53&dq=Designing+Network+Handheld+Devices+to+Enhance+School+Learning&hl=es&ei=szipTNN3J5S-sQPMnviPDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CEUQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false
- Karaman, Selcuk,(2001).Effects of audience response systems on student achievement and long-term retention. Ataturk University, Erzurum, Turkey. Recuperado el XX de:
<http://www.sbp-journal.com/index.php/sbp/article/view/2278>.
- María de Allende, C. y Morones Díaz, G.(2006). Glosario de términos vinculados con la cooperación académica. Julio de 2006. Página 4. Recuperado el XX en:
www.anuies.mx/c_nacional/pdf/glosariocoopnal2-jul06.pdf
- Martínez Martínez, R. y Heredia Escorza, Y. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase: Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. RMIE. ABRIL-JULIO 2010, VOL. 15, NÚM. 45, PP. 371-390. Recuperado el XX de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S140566662010000200003&script=sci_arttext
- Mula J.M. y Kavanagh M. (2009) Click Go the Students, Click-Click-Click: The efficacy of a student response system for engaging students to improve feedback and performance en *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*. Vol. 3, No. 1, 2009, pp: 1-17. Recuperado el 20 de abril de 2012 de:
<http://www.ejbest.org/images/PDF/Mula,%20Joseph,%20Kavanagh,%20Marie.pdf>
- Ormrod, J.E. (2005). Aprendizaje Humano. 4a Edición. Madrid: Pearson Educación, S.A..
- Perrenoud, Ph. (2000). Construir competencias. Entrevista con Philippe Perrenoud, Universidad de Ginebra. Observaciones recogidas por Paola Gentile y Roberta Bencini. Texto original de una entrevista "El Arte de Construir Competencias ". Original en portugués en Nova Escola (Brasil). Septiembre 2000. pp.19-31. Traducción: Luis González Martínez. Recuperado el XX de: <http://mx.search.yahoo.com/search>
- Roschelle, J., Patton Ch., and Tatar D. (2007). Designing Networked Handheld Devices to Enhance School Learning. En M. V. Zelkowitz, *Advances in computers*. Volume 70. London: Elsevier, Inc. Recuperado el 3 de octubre del 2010 de :
http://books.google.com/books?id=mrBBFkCaulkC&pg=PA53&dq=Designing+Network+Handheld+Devices+to+Enhance+School+Learning&hl=es&ei=szipTNN3J5S-sQPMnviPDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CEUQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false

- Robertson, L. J. (2000). Twelve tips for using a computerized interactive audience response system en *Education Development Unit*. University of Dundee. UK: Taylor & Francis Ltd. Recuperado el 19 de marzo de 2012 de:
http://www.medschool.vcu.edu/technology/ed_tech/documents/twelvetips.pdf
- Roschelle, J., Patton Ch., y Tatar D. (2007). Designing Networked Handheld Devices to Enhance School Learning. En M. V. Zelkowitz, *Advances in computers*. Volume 70. London: Elsevier, Inc. Recuperado el 3 de octubre del 2010 de :
http://books.google.com/books?id=mrBBFkCaulkC&pg=PA53&dq=Designing+Network+Handheld+Devices+to+Enhance+School+Learning&hl=es&ei=szipTNn3J5S-sQPMnviPDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CEUQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false
- Smith, R., Sarason, I. y Sarason, B. (1984) *Psicología: Fronteras de la conducta*. Segunda Edición. México: Editorial Harla, S.A. de C.V.
- Stowell, Jeffrey R. and Nelson, Jason M. (2007). Benefits of Electronic Audience Response Systems on Student Participation, Learning, and Emotion en *Eastern Illinois University, Teaching of Psychology*. Laurence Erlbaum Associates, Recopilado el 19 de marzo de 2012: <http://www.teachpsych.com/ebooks/tips2011/II-05-02Stowell2007.pdf>
- Williams, J. (2003). 'Learning by remote control': Exploring the use of an audience response system as a vehicle for content delivery en G. Crisp, D. Thiele, I. Scholten, S. Barker and J. Barron (Eds) *Interact, Integrate, Impact: Proceedings ASCILITE Conference*. (pp 739-838). Adelaide, 7-10. Diciembre. REcuperado el 7 de noviembre de 2010 de:
<http://www.ascilite.org.au/conferences/adelaide03/docs/pdf/739.pdf>
- Wong Kin Mun, Khe Foon Hew and Wing Sum Cheung. (2008). The impact of the use of response pad system on the learning of secondary school physics concepts: A Singapore quasi-experiment study. Article first published online: 22 AUG. Recuperado el XX de:
DOI: 10.1111/j.1467-8535.2008.00868.x
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2008.00868.x/abstract>

Anexos

Anexo 1.- Encuesta de alumnos - primera parte

1.- ¿Con qué método de evaluación te sientes más seguro de tu aprendizaje?

- a.- Tradicional b.- Examen ARS

2.- ¿Qué tan confiable es tu calificación con respecto a tu desempeño en un examen presentado con esta tecnología?

- 1.- Nada confiable 2.- Poco confiable 3.- Medianamente confiable
4.- Confiable 5.- Muy confiable

3.- ¿Qué sensación te generó presentar un examen con esta tecnología?

- 1.- Angustia 2.- Euforia 3.- Alegría 4.- Enojo 5.- Interés

4.- ¿Cuántos de tus sentidos se involucraron al usar esta tecnología?

- 1 2 3 4 5

5.- ¿Cómo crees que fue tu adaptación a esta tecnología?

- 1- Muy fácil 2- Fácil 3- Ni fácil ni difícil
4- Difícil 5- Muy difícil

6.- ¿Qué tan accesible fue el manejo de este equipo?

- 1- Muy accesible 2- Accesible 3- Ni accesible ni inaccesible
4- Inaccesible 5- Muy inaccesible

7.- ¿Cuál de los instrumentos de multimedia te causó más impacto?

- 1.- Cronometro 2.- Texto 3.- Sonido
4.- Imagen 5.- Presentación

Por categorías la de más impacto y la de menos impacto

8.- ¿Qué tan útil fue recibir tu retroalimentación de manera instantánea?

- 1 2 3 4 5

9.- ¿Estás de acuerdo con la calificación al final del examen presentado con esta tecnología?

1 2 3 4 5

10.- ¿Qué tan útil es tener la respuesta inmediata para discutir los contenidos con compañeros y profesor?

1 2 3 4 5

Anexo 2.- Encuesta de alumnos - segunda parte

Contesta qué tan acuerdo está con las siguientes frases donde el 1 es desacuerdo y el 5 es muy de acuerdo.

Preguntas	1	2	3	4	5
1.- Consideras que el uso de las ARS facilita la discusión de temas en el aula entre alumnos, y entre alumnos y profesor.					
2.- Este sistema te permitió ubicar tus conocimientos con respecto a tus compañeros.					
3.-Cuando usé este sistema me di cuenta de qué conceptos necesitaba reforzar del tema (débiles o equivocados)					
4.- Al usar este sistema y contestar de manera anónima me permitió expresarme más libremente.					
5.-El uso del ARS es una buena manera de ayudarme a mantener concentración en la cátedra.					
6.- Consideras que la tecnología ARS te ayudó a entender los conceptos de los temas de la materia.					

7.- Para qué tipo de materias o contenidos de materias consideras la aplicación de estas herramientas ARS.

8.- En qué tipo de actividades (exámenes, discusiones, materias, reforzar aprendizajes, para realizar trabajo colaborativo) dentro del aula o el proceso de aprendizaje te gustaría que se aplicara esta herramienta.

9.- Me gustaría usar este sistema de nuevo, ¿por qué?

9.- ¿Estás de acuerdo con la calificación al final del examen presentado con esta tecnología?

1 2 3 4 5

10.- ¿Qué tan útil es tener la respuesta inmediata para discutir los contenidos con compañeros y profesor?

1 2 3 4 5

Anexo 2.- Encuesta de alumnos - segunda parte

Contesta qué tan acuerdo está con las siguientes frases donde el 1 es desacuerdo y el 5 es muy de acuerdo.

Preguntas	1	2	3	4	5
1.- Consideras que el uso de las ARS facilita la discusión de temas en el aula entre alumnos, y entre alumnos y profesor.					
2.- Este sistema te permitió ubicar tus conocimientos con respecto a tus compañeros.					
3.- Cuando usé este sistema me di cuenta de qué conceptos necesitaba reforzar del tema (débiles o equivocados)					
4.- Al usar este sistema y contestar de manera anónima me permitió expresarme más libremente.					
5.- El uso del ARS es una buena manera de ayudarme a mantener concentración en la cátedra.					
6.- Consideras que la tecnología ARS te ayudó a entender los conceptos de los temas de la materia.					

7.- Para qué tipo de materias o contenidos de materias consideras la aplicación de estas herramientas ARS.

8.- En qué tipo de actividades (exámenes, discusiones, materias, reforzar aprendizajes, para realizar trabajo colaborativo) dentro del aula o el proceso de aprendizaje te gustaría que se aplicara esta herramienta.

9.- Me gustaría usar este sistema de nuevo, ¿por qué?

Anexo 3.- Entrevista con maestros que usan ARS

Contesta qué tan acuerdo está con las siguientes frases, donde el 1 es desacuerdo y el 5 es muy de acuerdo.

Encuesta a profesores

Preguntas	1	2	3	4	5
1.- La retroalimentación instantánea te facilita la identificación de puntos débiles en el desarrollo del tema.					
2.- ¿Qué tan benéfico te resulta la retroalimentación instantánea a través del sistema ARS en el aprendizaje del alumno?					
3.- El usar sistemas ARS mejora la atención de mis estudiantes y fomento al aprendizaje					
4.- El ARS permite que los alumnos comparen sus conocimientos con el de sus compañeros.					
5.- El ARS facilita discusiones subsecuentes y puntualiza el hecho de que no hay una sola respuesta correcta para una pregunta crítica.					
6.- El sistema ARS promovió interacción en el grupo, e interacción del grupo con el profesor					
7.- Los sistemas ARS fomentan la integración de grupos.					

8.- ¿En qué materias consideras que se puede aplicar esta tecnología? Mencione algunas.

9.- ¿Consideras que los ARS sirven para reforzar aprendizajes o para evaluar desempeños?

10.- ¿Crees que este tipo de tecnología se puede aplicar a cualquier perfil de estudiantes considerando las generaciones Net?

11.- ¿Qué elementos consideras importantes para la aplicación de estos sistemas en el aula?

12.- Comenta sobre tu experiencia usando tecnologías ARS.

13.- ¿A qué perfiles consideras que esta tecnología favorece más, a hombres, mujeres, imperativos, pasivos, competitivos, entre otros? Explica tu experiencia.

14.- ¿Qué propones para que la aplicación del ARS en los cursos sea más utilizada en materias o temas de materias?