

EL PAPEL DEL JUEGO Y LA INTUICIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD

Lic. Lorena V. Belfiori
Escuela Evangélica William C. Morris, Argentina
lorenabelfiori@gmail.com
Nivel medio

Resumen

Las nociones intuitivas acerca de la incertidumbre que las personas se forman a partir de su experiencia en la vida cotidiana, no son suficientemente confrontadas en el ámbito educativo. Para rebatir dicha falacia, en el presente trabajo se les presenta a los alumnos situaciones problemáticas que involucran la probabilidad a través de la recolección y simulación de datos, cuestionando creencias personales a partir de la evidencia experimental y permitiendo la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre con una base racional. Para ello se analiza el uso de distintos juegos de azar como disparadores de los conceptos de probabilidad en el primer año de la escuela media suponiendo que las actividades basadas en estos juegos favorecen la adquisición de dichos conceptos en forma intuitiva. Además se observa el papel de la intuición en la resolución de problemas referidos a estos contenidos. La intuición y la razón construyen y sustentan el conocimiento matemático por lo que no se debe perder de vista ninguna de las dos. Se comprueba que los chicos suelen utilizar la intuición como fuente de respuesta. Ellos encuentran más fácil de asimilar los conceptos cuando deben poner a prueba sus intuiciones a través de la experimentación y el juego. Este último fomenta la participación, el aprendizaje y específicamente, la comprensión del azar.

Palabras clave: probabilidad, juego, intuición, razón

Introducción

La presencia de la incertidumbre en las acciones del hombre y de la naturaleza hace que sea realmente necesario el estudio de la probabilidad. Esta rama de la matemática ha tomado gran importancia dentro del campo de la investigación siendo cruciales las publicaciones probabilísticas en campos tales como investigación de operaciones, teoría de control, teoría de gráficas, finanzas y biología, entre otras. Incluso para las personas cuyo interés no es la investigación, la probabilidad resulta de gran ayuda en su vida diaria, pues les otorga una capacidad de comprensión superior a la de aquéllos que no tienen bases probabilísticas sólidas.

Por tal motivo, concordamos con Batanero y Cañizares (1991) quienes indican que es necesario incluir el estudio matemático de los fenómenos aleatorios en el currículo ya que el azar está presente en nuestro entorno, tanto en el lenguaje como en la realidad. Es común que el profesor se preocupe que el alumno aprenda técnicas para operar, siendo también de gran importancia que le entregue las herramientas necesarias para que sea capaz de la comprensión conceptual. Se debe buscar el aprendizaje probabilístico con significado por parte del alumno, es decir, "estableciendo conexiones entre la idea matemática concreta que se discute y el restante conocimiento personal del individuo" (Bishop, 1999). De esta manera el significado es logrado en forma personal y hará que los nuevos conceptos se integren a la estructura mental del alumno.

Los conceptos de probabilidad presentan un alto nivel de abstracción y complejidad, de modo que es poco posible un enfoque de la enseñanza elemental orientada hacia la

adquisición formal de los mismos. Sin embargo existe un creciente movimiento tendiente a incorporar elementos de estadística y probabilidad en el currículo de secundaria, incluso en la escuela elemental, como parte del discurso básico de las matemáticas.

Bressan y Bressan (2008) enuncian que “Tanto la probabilidad como la estadística tienen el beneficio de ser naturalmente motivadoras e integradoras de conceptos, basta que el docente elija el contexto adecuado para la edad e intereses de sus alumnos, buscando ejemplos tanto de la vida cotidiana como de otras disciplinas”. Dichos autores, al igual que Fernández Bravo (2007), postulan que la metodología utilizada por el docente influye en la adquisición y aplicación de los conceptos trabajados en clase. Por lo tanto, es tarea de éste desarrollar en el aula un tipo de actividad que transmita a los alumnos que la matemática está al alcance de todos y no sólo de una pequeña elite de “iluminados”.

Una de las herramientas metodológicas que poseen los docentes, y es sobre la que se hace hincapié en este trabajo, es el uso de juegos y estrategias de resolución de problemas para acercar al alumno a los conceptos de probabilidad, quienes a través del razonamiento y la experimentación deben poner a prueba sus intuiciones.

Basándonos en los trabajos de Fischbein (1975) y Piaget (1975) podemos considerar la hipótesis que si el niño aprende en un entorno lúdico le resultará más factible el aprendizaje. Piaget señala que al jugar, el niño desarrolla su inteligencia, y mediante el juego éste puede llegar a asimilar realidades intelectuales que sin éste, son externas a la inteligencia infantil. En investigaciones relacionadas con la forma en que las personas adquieren nociones probabilísticas, se encuentran resultados favorables al introducirlas mediante actividades basadas en juegos de azar, dado que favorecen su adquisición de la manera más natural, es decir, de forma intuitiva.

Crespo Crespo (2008) enuncia que

El conocimiento matemático se construye y se sustenta básicamente en dos modos de comprensión y expresión: la intuición y la razón. Estos modos de conocimiento, aunque de naturaleza distinta, son complementarios e indispensables en la matemática. El primero es creativo, subjetivo y directo, el segundo es analítico, objetivo y reflexivo. En la enseñanza de la matemática no se debe descartar ninguna forma de razonamiento: inductivo o deductivo.

Definición y delimitación del problema de investigación

Cualquier abordaje que se haga en estos momentos de la enseñanza de la matemática debe tener por eje central la adquisición de las formas de razonamiento que demanda cada una de sus ramas. Esta necesidad se agudiza frente a la cantidad de temas que continuamente se abren y avanzan.

Como sostiene Freudenthal (1983)

La finalidad primordial de la enseñanza de una noción matemática en los niveles de enseñanza obligatoria no es la adquisición de conceptos por parte del alumno sino la constitución de objetos mentales, es decir, de intuiciones basadas en una fenomenología variada. Esta etapa debe ser previa a la adquisición de conceptos.

El origen de la probabilidad nace con problemas de juegos de azar que se les plantearon a los matemáticos Pierre Fermat (francés; 1601 – 1665) y Blaise Pascal (francés; 1623 – 1662) y se estructura formalmente como disciplina con los aportes (entre muchos otros) de los matemáticos Jacob Bernoulli (suizo; 1654 – 1705) y Pierre – Simon, Conde de Laplace (francés; 1749 – 1827). Es decir, en el origen del cálculo de probabilidades como en el

mundo en que viven los alumnos, están los juegos de azar, los fenómenos con varios resultados posibles de los que se desconoce cuál va a suceder, los sorteos, los estados atmosféricos y demás.

En el presente trabajo se analiza el uso de distintos juegos de azar para introducir los conceptos de probabilidad en el primer año de la escuela media y se observa el papel de la intuición en la resolución de problemas referidos a estos contenidos.

La perspectiva de la investigación pone en juego aspectos epistemológicos y cognitivos sobre la comprensión de probabilidad. Acerca de los primeros, Heitele (1975) propone una lista de diez ideas fundamentales de estocásticos para un curriculum en espiral que proporcionan al individuo modelos explicativos en cada etapa de su desarrollo, que se diferencian en su forma lingüística y en sus niveles de elaboración, pero no en su estructura. Señala también que la enseñanza de estocásticos debe iniciarse tan pronto como sea posible, mediante el desarrollo de conexiones significativas de la experiencia del alumno con la realidad. Por otro lado, según Piaget e Inhelder (1951) la idea de azar no es innata, sino que se origina y evoluciona en correspondencia con las operaciones lógico - aritméticas, y se le advierte en el período de las operaciones formales (12 - 15 años), las cuales constituyen un sistema de acciones interrelacionadas siempre bajo un camino riguroso y reversible.

En cuanto a los aspectos cognitivos, Fischbein (1975) ha enfatizado que la adquisición temprana de intuiciones equivocadas sobre estocásticos se debe prevenir con la enseñanza, pues a falta de ésta se tornan cada vez más difíciles de desarraigar y obstaculizan el pensamiento analítico y reflexivo. En su opinión, la coincidencia de la frecuencia relativa con la probabilidad de un evento requiere de tiempo, pues es paralela al desarrollo intelectual general (14 - 15 años aproximadamente). Esta declaración nos remite a Frawley (1999), quien considera al ser humano a la vez como máquina y como persona, pues la parte interna y la externa de la mente humana confluyen simultáneamente.

Algunos estudios han señalado que el enfoque frecuencial de la probabilidad permite un acercamiento más natural hacia la idea de azar y, cuando se presenta la información numérica en formato de frecuencias (por ejemplo, en porcentajes) en lugar del formato estándar de probabilidad, se activa de manera natural e intuitiva el razonamiento probabilístico en los sujetos (Gigerenzer y Hoffrage, 1995)

Intuición relacionada a la probabilidad

Retomando los estudios realizados por Piaget y Fischbein, observamos que existen coincidencias y diferencias entre las teorías de ambos autores sobre las intuiciones probabilísticas de los niños. Analizamos específicamente las correspondientes al período formal (12 años en adelante) ya que en nuestro estudio trabajamos con alumnos de esa edad.

En cuanto a la intuición del azar podemos decir que para Piaget e Inhelder, el adolescente agrupa las relaciones no determinadas de fenómenos aleatorios según esquemas operacionales. Una vez que se presenta una situación aleatoria, por medio del uso de estos esquemas se hace inteligible, y la síntesis entre el azar y lo operacional conduce al adolescente al concepto de probabilidad. Pero, para Fischbein, la síntesis entre el azar y lo deducible no se realiza espontáneamente y completamente al nivel de las operaciones formales; razona que esta deficiencia es que las tradiciones culturales y educativas de la sociedad moderna orientan el pensamiento hacia explicaciones deterministas unívocas, según las cuales los sucesos aleatorios caen fuera de los límites de lo racional y científico.

Para él, la intuición del azar es irreconciliable con una estructura del pensamiento lógico, y es relegada a una clase inferior, como un método inadecuado de interpretación que no cumple los requisitos científicos.

En cuanto a la intuición de frecuencia relativa, sabemos que el niño en este periodo ha hecho progresos, particularmente en casos donde las predicciones tienen algún resultado práctico.

Analizando la estimación de posibilidades y noción de probabilidad, Piaget encuentra que, para experimentos con bolas, los niños de 12 años dan respuestas correctas desde el principio. Fischbein añade a esto el hecho de que incluso niños de 9-10 años pueden responder correctamente a estas situaciones si poseen instrucción adecuada.

Finalmente, considerando las operaciones combinatorias, observamos que ambos autores concluyen que el niño adquiere la capacidad de utilizar procedimientos sistemáticos para realizar inventarios de todas las permutaciones posibles, variaciones y combinaciones de un conjunto dado de elementos. Pero Fischbein apunta a que pueden asimilar procedimientos combinatorios con la ayuda de la instrucción a partir de los 10 años.

Independientemente de las discrepancias o coincidencias entre estos investigadores, observamos que muchos alumnos se basan en lo que les dicta la intuición para realizar el cálculo de probabilidades llegando a resultados incorrectos que son difíciles de cambiar.

Enseñanza a través de juegos

Los humanos utilizan dos fuentes para descubrir el mundo. Una de ellas es lo que otras personas les cuentan y la otra fuente es la experiencia propia adquirida de lo vivido.

Miguel de Guzmán (1984) afirma que para quienes están fuera de la matemática, ésta es extremadamente aburrida y lejana al juego, pero para los matemáticos es todo lo contrario ya que la matemática nunca deja de ser un juego.

Martín Gardner (1985) fomenta los juegos matemáticos argumentando que “pueden excitar mucho más la imaginación de los niños que las aplicaciones prácticas, sobre todo cuando estas aplicaciones se encuentran lejanas de las experiencias vividas por ellos”.

Froebel cita al juego como el que ofrece cosas nuevas, el que invita al arreglo de cosas, el que facilita el descubrimiento y proporciona conocimiento.

El juego es la estrategia pedagógica que nos da el marco más adecuado para desarrollar en los alumnos nuevas capacidades para observar, descubrir, reflexionar, establecer relaciones, encontrar una lógica y sostener sus juicios.

Sin embargo, tradicionalmente, las matemáticas han sido enseñadas y estudiadas mediante la aplicación de una serie de reglas, que el estudiante debe aplicar sistemáticamente sobre símbolos matemáticos, sin entender la mayoría de las veces lo que hace, ni porqué lo hace o para qué lo hace. Cuando al final su resultado es incorrecto, el alumno no sabe en qué, cómo y por qué se equivocó, generándole un sentimiento de fracaso y frustración.

La enseñanza moderna de las matemáticas plantea un aprendizaje experimental, en el que el desarrollo de la intuición del estudiante para entender las características de los conceptos que analiza y mantener una visión general del problema, constituye los objetivos centrales de ese aprendizaje.

La herramienta del juego tiene un rol determinado en relación con el enfoque epistemológico de la matemática. Siguiendo los lineamientos de Polya (1981)

Las matemáticas son consideradas como una ciencia demostrativa, éste es sólo uno de sus aspectos. La obra matemática se nos presenta, una vez terminada, como puramente demostrativa, consistente en pruebas solamente. No obstante, esta

ciencia se asemeja en su desarrollo al de cualquier otro conocimiento humano. Hay que intuir un teorema matemático antes de probarlo. Así como la idea de la prueba antes de llevar a cabo los detalles. Hay que combinar observaciones, seguir analogías y probar una y otra vez. El resultado de la labor demostrativa del matemático es el razonamiento demostrativo, la prueba; pero ésta a su vez es construida mediante el razonamiento plausible, mediante la intuición. Si el aprendizaje de las matemáticas refleja en algún grado la invención de esta ciencia, debe haber en él lugar para la intuición, para la inferencia plausible.

Hay muchos tipos y formatos de juegos. Interesa, para este trabajo, el tipo de juego que gira en torno a una tarea que requiere para su resolución la puesta en práctica de diferentes conocimientos y estrategias cognitivas pero que es articulado libremente por los sujetos “jugadores”, dando lugar a la construcción personal y grupal de reglas y estrategias de resolución.

Dar rienda suelta a la posibilidad de jugar es una forma mucho más eficaz de promover la construcción de aprendizajes que el presentar “productos terminados” que deben ser aprendidos. Esto es así porque a través del juego y la exploración, los sujetos confrontan sus propias formas de comprender la realidad con aquellas que los objetos de conocimiento escolares proponen, adentrándose en la tarea de construcción de una representación superadora.

Trabajo de campo

En clase se trabajaron los juegos no sólo entendidos como de puro azar, sino todos aquellos que contribuyen a una mejor comprensión del mismo, a una mejor construcción del conocimiento probabilístico permitiéndoles a los alumnos explorar diversos aspectos de la probabilidad, recoger y analizar datos en un ambiente de resolución de problemas.

Se realizó una investigación orientada a la búsqueda del significado de los sucesos para cada uno de los estudiantes, observando las interacciones entre los alumnos y su entorno, así como sus actitudes e intuiciones al abordar los problemas probabilísticos propuestos, analizando si el uso de juegos en las clases de probabilidad ayuda al aprendizaje.

El proyecto fue llevado a cabo en la Escuela Secundaria “Escuela Evangélica William Morris” situada en el barrio de La Boca, en Buenos Aires, Argentina con alumnos del curso de primer año.

Se trató de un trabajo de carácter exploratorio con metodología predominantemente cualitativa utilizando una técnica de observación participante y a partir de esto se obtuvo información sobre el papel que asumen los juegos y el uso de la intuición en el aprendizaje de la probabilidad y estadística.

La estrategia pedagógica aplicada se sustenta en ideas que diversos educadores introdujeron en las últimas décadas tales como la concepción del educando como sujeto activo en el proceso educativo; la valoración de la importancia de la motivación y de la experiencia vivencial para obtener aprendizajes significativos y perdurables; la valoración de la relevancia de la interacción entre los aspectos cognitivos, psicomotrices y afectivos que intervienen en los procesos de aprendizaje y la concepción de la relación interactiva y dialógica entre el educador y el educando cuyo resultado es el cambio de actitudes, comportamiento y grados de conocimiento de ambos sujetos sin que ello implique la pérdida de sus identidades y roles específicos.

Se buscó clasificar las respuestas de los alumnos ante situaciones lúdicas antes y después de conocer la justificación matemática y se intentó identificar posibles sesgos en la resolución

de problemas probabilísticos cuando se utiliza la intuición. Nos sustentamos en la opinión de Manuel Pazos Crespo (2000) acerca de que algunas actividades experimentales y algunos juegos son buenos catalizadores para progresar en la construcción del aprendizaje probabilístico en la enseñanza obligatoria.

Antes de comenzar con el trabajo de campo propiamente dicho se realizó una evaluación inicial del curso a través de una encuesta para indagar acerca de conocimientos y experiencias anteriores y aportar información sobre la situación de cada alumno. Esta evaluación permitió adecuar el proceso de enseñanza aprendizaje a las posibilidades del curso advirtiendo los conocimientos previos adquiridos por los alumnos.

En el transcurso de las clases se les presentó a los estudiantes distintos juegos de azar (material concreto) y situaciones problemáticas probabilísticas (enunciados) y se los indagó con el fin de analizar el modo en que ellos construyen los conceptos.

Se pretendió caracterizar las respuestas de los alumnos ante las situaciones problemáticas propuestas indagando la interpretación que ellos realizaron acerca de la adjudicación de una probabilidad a cada suceso, cuestionando si las actuaciones de los estudiantes demuestran que entienden que los resultados obtenidos de distintas experiencias (con juegos de dados, cartas, bolitas, etcétera) son resultados “aproximados” de probabilidad. Se aspiró a un trabajo autónomo por parte de los alumnos con su correspondiente formalización.

Luego de la puesta en común y formalización, se entregó a los alumnos un conjunto de situaciones problemáticas con juegos expresadas coloquialmente (ya sin el material para experimentar) y se caracterizaron las respuestas dadas clasificándolas e identificando posibles sesgos en las mismas al utilizar la intuición como herramienta fundamental.

Antes que los chicos conozcan la justificación matemática se ha verificado que carecían de conceptos de probabilidad formales haciendo amplio uso de su intuición y experiencia cotidiana para responder y solucionar los problemas planteados reconociendo qué es un suceso seguro y un suceso imposible. Los alumnos tenían la idea intuitiva de equiprobabilidad aunque se detectaron principalmente dos sesgos: el primero referido al no reconocimiento de que a medida que se aumenta la cantidad de repeticiones las frecuencias relativas “convergen en probabilidad” a la probabilidad teórica de que ocurra el suceso. Y el otro referido a la confianza en que la moneda o el dado tiene memoria. Reconocían el factor azar y en cuanto a los sucesos no equiprobables, éstos trajeron algunos inconvenientes ya que los alumnos daban prioridad a la intuición descartando la razón llevando a no analizar correctamente la situación.

Luego de conocer la justificación matemática, se ha verificado que los alumnos no tuvieron dificultad para realizar cálculos con pequeños números de combinaciones pero sí presentaron dificultades al tener que considerar el número de casos favorables cuando los sucesos fueron no equiprobables. Además, les resultó “más fácil y divertido aprender con juegos” apoyando la hipótesis que los juegos son facilitadores para la enseñanza de este tema. Finalmente reconocieron la necesidad tanto de la intuición como de la razón

Conclusiones

Antes de armar conclusiones, es importante señalar que la muestra seleccionada (un curso), así como la metodología utilizada, predominantemente cualitativa, no permite realizar generalizaciones al conjunto de los alumnos de primer año de todas las escuelas secundarias. Sin embargo, puede considerarse que las opiniones, percepciones y significados otorgados por estos chicos a la experiencia serán análogos a las de otros alumnos de esa edad y nivel educativo en condiciones similares a las relevadas.

Se observó que el aprendizaje probabilístico ha ocurrido con significado por parte de los alumnos, es decir, ellos establecieron conexiones entre la idea matemática concreta que se discute (la probabilidad) y el restante conocimiento personal haciendo que los conceptos se integren a la estructura mental de cada uno.

Los estudiantes prefieren responder utilizando su intuición antes que la razón por una cuestión de comodidad, alegando que la intuición es innata y por lo tanto justificando que si se equivocan es porque tienen “mala intuición” evitando así reconocer el no saber y las consecuencias que esto conlleva.

Es bastante común que los alumnos prefieran responder utilizando su intuición antes que la razón, realizando el cálculo de las probabilidades con errores tales como suponer que el azar funciona como un mecanismo auto corrector por lo que si salieron varias cecas seguidas, en la próxima tirada debe salir cara.

Por tal motivo, afirmamos que, tal como sostienen Rey Pastor y Puig Adam, la intuición por sí misma es insuficiente y conduce a conclusiones erróneas.

Refiriéndonos a otra cuestión destacable, podemos afirmar que a los alumnos les resulta complicado, poco intuitivo y difícil de asimilar que en un experimento realizado más de una vez en idénticas condiciones no se obtenga exactamente el mismo resultado debido a que los experimentos aleatorios son no reversibles. Sólo a base de experiencias y de prácticas manipulativas, con un cierto grado de sistematización para organizar la información que se va obteniendo, los alumnos llegan a darse cuenta de que en los juegos de azar se producen regularidades que aumentan con el número de sucesos que se realizan.

Los estudiantes están acostumbrados a los razonamientos determinísticos y causales, los cuales no tienen espacio en el cálculo de las probabilidades.

Además observamos que las personas pensamos mejor con lo perceptible, con lo prácticamente manipulable, con lo familiar por lo que nos resulta más fácil aprender haciendo uso de los juegos, manipulando dados y monedas, relacionándolo con lo cotidiano.

El uso de juegos les brindó a los alumnos la posibilidad de estimar la probabilidad en base a los datos experimentales hallados enfrentando los razonamientos estocásticos, matemáticos e intuitivos. Para llegar a la formalización se cuestionó las respuestas que provenían de la intuición, se las puso en duda para que el alumno se viera obligado a buscar explicaciones más allá de lo que cree o le parece entendiendo finalmente el carácter aproximado de los valores de probabilidad que se obtuvieron.

Referencias Bibliográficas

- Batanero, C., Díaz Godino, J. y Cañizarez, M. (1991). Análisis exploratorio de datos: Sus posibilidades en la Enseñanza Secundaria. *Suma* 9, 25-31.
- Bressan, O. y Bressan, A. (2008). *Probabilidad y estadística: Cómo trabajar con niños y jóvenes*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación de la matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Temas de Educación Paidós.
- Bunge, M. (1965). *Intuición y ciencia*. Buenos Aires: EUDEBA
- Crespo Crespo, C. (2008). Intuición y razón en la construcción del conocimiento matemático. En P. Leston (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 21, 717-727. México: Comité latinoamericano de matemática educativa A.C.
- de Guzmán, M. (1984). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Ed. Actas de la IV Jornadas sobre aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, Santa Cruz de Tenerife.

- de Guzmán, M. (1989). Tendencias actuales de la enseñanza de la matemática. *Studia Paedagogica. Revista de Ciencias de la Educación* 21, 19-26.
- Fernández Bravo, J. (2007). La mayéutica y el aprendizaje de la probabilidad: influencia de la metodología. *Educación y futuro – Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*. 17.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht, Holland: Reidel Publishing Company.
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in science and mathematics: an educational approach*. Holland: Reidel.
- Freudenthal, H. (1983). *Major Problems in Mathematics Education*. En M. Zweng y otros (Eds.), *Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education*. Boston. Birkhauser.
- Heitele, D. (1975). *An epistemological view on fundamental stochastic ideas*. *Educational Studies in Mathematics* 6, 187-205.
- Hogarth, R. (2001). *Educating intuition*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Gardner, M. (1985). *Circo matemático*. Buenos Aires: Alianza.
- Laya, L., Viteri, M., Sanoja, J., Rondón, R. y Matute, N. (2009). El juego y la clase tradicional como estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad en la tercera etapa de la escuela básica. En P.Lestón. (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22, 979 – 988. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C.
- Polya, G. (1981). *Matemática y razonamiento plausible*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Serradó, A., Cardeñoso, J. y Azcárate, P. (2005). Los obstáculos en el aprendizaje del conocimiento probabilística: Su incidencia desde los libros de texto. *Statistics Education Research Journal*, 4 (2), 59 – 81. International Association for Statistical Education (IASE/ISI).