

Midiendo los logros de estudiantes de la Educación Básica Regular en Estadística y Probabilidad

Augusta Osorio Gonzales¹, Elizabeth Advincula Clemente²

¹arosorio@pucp.edu.pe, Pontificia Universidad Católica del Perú (IREM - PUCP)

²eadvincula@pucp.edu.pe, Pontificia Universidad Católica del Perú (IREM - PUCP)

Resumen

Nuestra investigación está dirigida a medir los logros de los estudiantes del nivel educativo básico mediante un Mapa de Progreso de Aprendizajes. En nuestro país, se viene elaborando los Estándares de Aprendizaje Nacionales descritos mediante Mapas de progreso, en particular tenemos un mapa para los temas de Estadística y Probabilidad. La investigación de carácter descriptivo tuvo como resultado la identificación de los principales logros y deficiencias de los estudiantes y nos provee de información relevante para identificar cuáles son los conocimientos que necesitan ser reforzados y con ello orientar mejor la acción pedagógica.

Palabras clave: Mapa de progreso, logro, Estadística.

1. Introducción

En la actualidad, la Estadística es la herramienta más útil que se tiene para el trabajo de los datos y es requerida en el desarrollo de casi cualquier tarea que implica el análisis e interpretación de los datos. Esto es claro para muchos investigadores de la educación en Estadística. La estadística está mucho más relacionada con otras disciplinas que las matemáticas. Se ha usado como lenguaje y método de investigación científica en áreas tan diferentes como la lingüística, geografía, física, ingeniería, psicología y economía (ICMI/IASE, 2006). (Cueva & Ibañez, 2008,p.34). Las personas en general son expuestas a resultados estadísticos para respaldar un argumento de venta o la elección de una propuesta política. Igualmente, las personas están expuestas a información que trabajan las diferentes instituciones públicas y que buscan que la población en general esté informada de diferentes aspectos relacionados con los temas para el mejor conocimiento de la realidad de un país.

Es necesario entonces que todas las personas dispongamos de un manejo adecuado de estos conocimientos estadísticos básicos y que podamos manejar las denominaciones o etiquetas con que se identifican estos conceptos dentro de la terminología de la estadística actual. Dónde es que podemos adquirir este aprendizaje, esta pregunta nos lleva a la clara necesidad de la enseñanza de la Estadística en la escuela. A esta conclusión ya se llegó en diversos países y eso propició un proceso de inclusión de temas estadísticos en el currículo de Matemáticas de la escuela en general. El seguimiento de esta incorporación es parte del trabajo de Batanero, C. (2002) que hace una recopilación sobre la introducción de la enseñanza de la Estadística en Inglaterra y Argentina, y de la situación de la enseñanza de la estadística en la escuela en España.

Este proceso de inclusión también ha acontecido en nuestro país y lo podemos observar con los temas de Estadística y Probabilidad incluidos en el Diseño Curricular Nacional (2009). En nuestro caso los temas de Estadística se incluyen desde el primer grado de primaria, pero a pesar de su inclusión no se asegura su enseñanza, es decir, es posible que la inclusión de los temas solo quede en el papel. Esta problemática ya fue registrada por algunos investigadores, Jimenez & Jimenez (2005, p1) lo indican con referencia a la Educación Pública de Costa Rica y las razones que presentan son: tiempo insuficiente para cubrir los programas propuestos, la no medición de estos temas en las pruebas nacionales y la poca importancia que le dan algunos docentes. Igualmente, Grima (2010) menciona que a pesar de la destacada presencia de la Estadística en las titulaciones universitarias y en muchas actividades profesionales, la estadística suele tener poco protagonismo en la enseñanza secundaria pues rara vez existe una asignatura específica de estadística, y más bien se presenta incluida en el libro de Matemáticas, muchas veces al final, de forma que si no da tiempo a verlo todo, esta es la parte que se queda sin impartir.

Con la elaboración, por parte del Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA), de los Estándares de Aprendizaje Nacionales descritos como Mapas de Progreso del Aprendizaje; conseguimos contar con un instrumento que nos apoye en la medición de logros en temas básicos de Estadística y probabilidad enseñados durante la Educación Básica Regular.

Con el apoyo de nuestra Universidad mediante el Concurso de Proyectos para docentes 2013, nuestra investigación buscó medir en los estudiantes de los ciclos 4 y 6 de la Educación Básica Regular, el nivel alcanzado dentro del Mapa de progreso de Estadística y Probabilidad.

2. El Mapa de progreso de Estadística y Probabilidad

La elaboración de los Mapas de Progreso se realizó por un equipo integrado de especialistas de IPEBA y del Ministerio de Educación, asesorados por expertos nacionales e internacionales. Los mapas de progreso están divididos en niveles. Los niveles indican lo que se espera que un estudiante haya aprendido al finalizar cada ciclo de la Educación Básica Regular. Los niveles muestran estos aprendizajes de manera sintética y empleando un lenguaje sencillo, con el fin de que todos puedan comprenderlos. Cada nivel de un Mapa de progreso cuenta con un conjunto de indicadores de desempeño. Estos permitirán identificar claramente si los estudiantes lograron lo que indica el nivel correspondiente. Por tanto, los Mapas de Progreso son útiles porque le permiten a los docentes enfocarse en los aprendizajes centrales y observar cuán lejos o cerca están sus estudiantes del logro de estas metas de aprendizaje, para poder reorientar su acción pedagógica.

La descripción del progreso del aprendizaje en el Mapa de progreso de Estadística y Probabilidad se realiza en base a tres aspectos:

- a. Recopilación y procesamiento de los datos. Implica el desarrollo de capacidades para trabajar con los datos, recopilarlos, clasificarlos, organizarlos, representarlos y determinar sus medidas descriptivas en función a un propósito, con la finalidad de brindar insumos para la interpretación de los mismos.
- b. Interpretación y valoración de los datos. Implica el desarrollo de capacidades para convertir en información los datos procesados mediante la lectura, interpretación, inferencia y valoración de la pertinencia y representatividad de los mismos con la finalidad de tomar decisiones.

- c. Análisis de situaciones de incertidumbre. Implica el desarrollo de capacidades para identificar, describir, modelar una situación aleatoria, determinar sus componentes (espacio muestral, el contexto y sus restricciones) y estimar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos relacionados con ella, con la finalidad de predecirlos y tomar decisiones.

3. Objetivos de la investigación

El objetivo general de esta investigación es identificar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes de la Educación Básica Regular, en relación a los contenidos de Estadística y Probabilidad esperados para su grado de estudios e identificar sus posibles deficiencias. Para lograr este objetivo, tenemos los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar desde el mapa de progreso de Estadística y Probabilidad los objetos estadísticos que se establecerán como conocimientos básicos para cada aspecto y nivel.
2. Construir y validar los instrumentos que permitirán realizar las mediciones en los alumnos de los ciclos escogidos.
3. Determinar para cada alumno de la muestra el nivel en que se encuentra con respecto al mapa de progreso de Estadística y Probabilidad.
4. Establecer las diferencias que se presentan entre lo medido y lo esperado, con el fin de reportar adecuadamente a los interesados.

4. Grupo de aplicación

La muestra realizada fue del tipo no probabilística dirigida, y se escogieron a cinco colegios particulares de la ciudad de Lima. Nuestra muestra estuvo compuesta por un aproximado de 380 alumnos del quinto grado de educación primaria y 396 alumnos del tercer año del nivel secundario.

5. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos utilizados en esta investigación se construyeron tomando como base el mapa de progreso de Estadística y Probabilidad. Dentro de la metodología de trabajo, no se midió a todos los alumnos en los tres aspectos del mapa de progreso, esto por una cuestión de tiempo. La aplicación de un instrumento duraba en promedio 45 minutos y en general, todas las instituciones educativas solo nos permitían una hora de trabajo por aula. La elección de los alumnos para cada dimensión fue totalmente aleatoria.

Para la revisión de los enunciados de las preguntas y de los contenidos medidos, se aplicó una prueba piloto a un grupo de alumnos de dos entidades educativas. Se aplicaron los seis instrumentos diseñados y se identificaron las falencias de diseño, estas básicamente se concentraron en los contextos presentados. Los alumnos tuvieron problemas para identificar algunos términos, que no les resultaban familiares.

En nuestro trabajo algunos de los indicadores a considerar por cada aspecto y nivel fueron los siguientes:

Tabla 1. Recopilación y procesamiento de los datos

| Nivel | Indicador |
|-----------|--|
| Ciclo III | Organiza datos en tablas simples |
| Ciclo IV | Organiza datos en tablas de doble entrada |
| Ciclo V | Presenta datos mediante gráficos de barras dobles |
| Ciclo VI | Determina la población usando criterios de pertinencia |

Tabla 2. Interpretación y valoración de los datos

| Nivel | Indicador |
|-----------|--|
| Ciclo III | Lee información en tablas simples o gráficos |
| Ciclo IV | Interpreta información presentada en tablas simples y de doble entrada |
| Ciclo V | Interpreta información no explícita presentada en gráficos |
| Ciclo VI | Interpreta y usa las medidas de tendencia central |

Tabla 3. Análisis de situaciones de incertidumbre

| Nivel | Indicador |
|-----------|--|
| Ciclo III | Identifica la imposibilidad de ocurrencia de sucesos cotidianos |
| Ciclo IV | Explica si la ocurrencia de un suceso es más probable o menos probable |
| Ciclo V | Determina todos los posibles resultados de una situación aleatoria |
| Ciclo VI | Identifica sucesos simples y compuestos relacionados a una situación aleatoria propuesta |

6. Medición

Nuestra expectativa de medición era determinar para cada alumno su nivel en el Mapa de progreso, teniendo en cuenta que se consideraría el nivel secuencial más alto alcanzado. Es decir, para que digamos que un alumno alcanzó el nivel del Ciclo V es que contestó acertadamente todos los indicadores de los conocimientos de los ciclos III, IV y V.

Para lograr la medición del logro de cada alumno se trabajó bajo el siguiente esquema:

1. Establecer desde cada respuesta esperada las características que debía presentar la respuesta correcta del alumno.
2. Determinar en base a las características establecidas si el alumno había desarrollado totalmente, parcialmente o no había desarrollado la respuesta correcta. Se utilizó una codificación para estos desarrollos y se incluyó en la codificación a las respuestas en blanco y las respuestas no relacionadas con lo solicitado.
3. Determinar el nivel de logro del alumno para cada pregunta respondida. Para ello se establecía desde el código establecido una nueva codificación.
4. Determinar el logro de un nivel en base a los indicadores alcanzados del nivel indicado.

5. Para que digamos que un alumno logro un determinado nivel, ha debido lograr todos los indicadores presentados de dicho nivel, si solo logro algunos indicadores diremos que el alumno se encuentra en proceso de logro de dicho nivel.
6. Determinar el nivel de logro dentro del mapa de progreso de un alumno, determinando el nivel más alto logrado. Para la determinación tuvimos en cuenta que el alumno debió lograr todos los niveles anteriores al adjudicado.

7. Resultados

Para analizar nuestros resultados, obtuvimos el porcentaje de alumnos que ha alcanzado cada uno de los niveles del mapa de progreso y lo comparamos con los niveles esperados. Hay que tener en cuenta que los niveles esperados para cada grupo trabajado son los siguientes:

Nivel primario se espera que cada alumno alcance los niveles del Ciclo III y IV, siendo el nivel del Ciclo V un nivel de logro destacado.

Nivel secundario se espera que cada alumno alcance los niveles de los Ciclos III, IV, V y VI, siendo el nivel VII un nivel de logro destacado.

Se ha encontrado que no todos los alumnos tienen un desarrollo secuencial, dado que por ejemplo, hemos identificado alumnos que tienen alcanzado el nivel del Ciclo III y el nivel del Ciclo V pero no el del Ciclo IV. Esos casos los hemos colocado como Otros, puesto que nuestro interés está en los alumnos que han desarrollado un conocimiento progresivo.

Tabla 4. Logros en el aspecto Recopilación y procesamiento de los datos

| Niveles | 4to de primaria – IVciclo | | 2do secundaria - VI ciclo | |
|---------------------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|
| Sin nivel | 35 | 28.00% | 39 | 29.55% |
| Ciclo III | 33 | 26.40% | 18 | 13.64% |
| Ciclos III y IV | 38 | 30.40% | 21 | 15.91% |
| Ciclos III , IV y V | 7 | 5.60% | 13 | 9.85% |
| Otros | 12 | 9.60% | 41 | 31.06% |

Podemos concluir que solo el 36% de los alumnos evaluados de primaria alcanzaron el nivel equivalente al Ciclo IV, que era el esperado dentro del mapa. En el caso de secundaria ningún alumno alcanzó el nivel equivalente al Ciclo VI y solo el 10% de los alumnos evaluados alcanzó un nivel acorde con el final de la primaria (CICLOS III , IV y V).

Tabla 5. Logros en el aspecto Interpretación y valoración de los datos

| Niveles | 4to de primaria – IVciclo | | 2do secundaria - VI ciclo | |
|---------------------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|
| Sin nivel | 6 | 4.72% | 0 | 0% |
| Ciclo III | 83 | 65.36% | 65 | 51.59% |
| Ciclos III y IV | 22 | 17.32% | 36 | 28.57% |
| Ciclos III , IV y V | 15 | 11.81% | 25 | 19.84% |
| Otros | 1 | 0.79% | | |

Podemos concluir que solo el 39% de los alumnos evaluados de primaria alcanzaron el nivel equivalente al Ciclo IV, que era el esperado dentro del mapa. En el caso de secundaria ningún alumno alcanzó el nivel equivalente al Ciclo VI y solo el 20% de los alumnos evaluados alcanzó un nivel acorde con el final de la primaria (CICLOS III , IV y V).

Tabla 6. Logros en el aspecto Análisis de situaciones de incertidumbre

| Niveles | 4to de primaria – IV ciclo | | 2do secundaria - VI ciclo | |
|---------------------|----------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | Nº | % | Nº | % |
| Sin nivel | 21 | 16.8% | 19 | 15.00% |
| Ciclo III | 50 | 40.00% | 38 | 29.90% |
| Ciclos III y IV | 9 | 7.20% | 9 | 7.09% |
| Ciclos III , IV y V | 7 | 5.60% | 7 | 5.51% |
| Otros | 38 | 30.40% | 54 | 42.52% |

Podemos concluir que solo el 13% de los alumnos evaluados de primaria alcanzaron el nivel equivalente al Ciclo IV, que era el esperado dentro del mapa. En el caso de secundaria ningún alumno alcanzó el nivel equivalente al Ciclo VI y solo el 6% de los alumnos evaluados alcanzó un nivel acorde con el final de la primaria (CICLOS III , IV y V).

8. Conclusiones

El Ministerio de Educación peruano, a través de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC), viene aplicando desde el año 2007 la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). Esta evaluación consiste en la aplicación de pruebas estandarizadas a los estudiantes de segundo grado de primaria mediante una muestra nacional.

Los resultados de dichas pruebas en el área de matemática se tienen en el siguiente cuadro:

Tabla 7. Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes

| Año | En inicio (%) | En proceso (%) | Satisfactorio (%) |
|------|---------------|----------------|-------------------|
| 2007 | 56.5 | 36.3 | 7.2 |
| 2008 | 54.7 | 35.9 | 9.4 |
| 2009 | 49.2 | 37.3 | 13.5 |
| 2010 | 53.3 | 32.9 | 13.8 |
| 2011 | 51.0 | 35.8 | 13.2 |
| 2012 | 49.0 | 38.2 | 12.8 |
| 2013 | 50.8 | 32.3 | 16.8 |

En base a los resultados presentados en http://sistemas02.minedu.gob.pe/consulta_ece/publico/index.php

Estas pruebas incluyen el contenido de Estadística y probabilidad según lo indicado en el Diseño Curricular Nacional 2009 para segundo grado y que coinciden con los contenidos del nivel del Ciclo III del Mapa de progreso de Estadística y Probabilidad,

A partir de los resultados de nuestra investigación acerca de los logros de los alumnos de cada grupo de medición para el Ciclo III obtenemos que los porcentajes de satisfactorios son:

Tabla 8. Resultados

| Ciclo III | Recopilación y procesamiento de los datos | Interpretación y valoración de los datos | Análisis de situaciones de incertidumbre |
|---------------|---|--|--|
| 4º Primaria | 62.40% | 94.49% | 52.80% |
| 2º Secundaria | 39.40% | 100.00% | 42.53% |

Existe entonces en nuestra muestra un desarrollo de los contenidos estadísticos relacionados con el Ciclo III en los años posteriores al segundo grado de la primaria y este es más claro para los alumnos que actualmente se encuentran aún en el nivel primario. Pero este desarrollo se da más claramente en el aspecto de Interpretación de los datos, es decir, prácticamente todos los alumnos de nuestra muestra pueden leer e interpretar información desde tablas y gráficos a un nivel del Ciclo III. En los otros aspectos, de los alumnos que concluyeron el cuarto grado solo el 50% ha desarrollado satisfactoriamente los conocimientos en recopilación y procesamiento de datos y análisis de situaciones de incertidumbre. Mientras que en el caso de los alumnos que han concluido el segundo año de secundaria solo lo ha hecho un 40% en ambos aspectos.

Esto nos da una clara indicación que en la actualidad, la Estadística y la probabilidad, se están desarrollando más en la primaria que en años anteriores, pero a pesar del esfuerzo no se puede alcanzar aún los logros previstos en los momentos adecuados.

Como apoyar para que las metas sean alcanzadas en el momento justo, este por el momento es un esfuerzo que se encuentra en manos de los docentes. En este tema en particular el problema no solo radica en las estrategias de trabajo dentro del aula, sino todavía se está en una etapa de consolidación del dominio de estos temas por parte de los docentes. Hay varias investigaciones que nos hablan de este problema, en particular una de ellas lo indica como su resultado principal. “Estos resultados indica la necesidad de mejorar la formación de profesores en lo que respecta a conocimiento didáctico del contenido de estadística, en particular, con respecto al conocimiento de cómo los estudiantes aprenden y las dificultades que tienen con un determinado contenido matemático.” (Arteaga, Batanero, Contreras, Cañadas, 2012,p. 141)

Nuestros pasos deben encaminarse ahora a apoyar la consolidación del conocimiento estadístico de los docentes de nuestro país y en ese sentido nuestros futuros trabajos se enfocarán, en conocer sus problemáticas más resaltantes y en buscar estrategias que permitan su superación.

Referencias

- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J., Cañadas, G. (2012) Evaluación del conocimiento de la estadística y los estudiantes en futuros profesores. *Investigación en Educación Matemática XVI*, 135 – 143.
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística*. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística, Buenos Aires. Conferencia inaugural. <http://www.ugr.es/~batanero>.
- Cueva, J. e Ibañez, C. (2008, setiembre) Estándares en educación estadística: Necesidad de conocer la base teórica y empírica que los sustentan. *Unión Revista Iberoamericana de Educación matemática*. 15, 33 – 45.
- Grima, P. (2010). Estadística: Enseñar y crear actitudes positivas a través de casos prácticos. *Revista Iberoamericana de Educación matemática*. Número 24, 11 – 26.
- Jimenez, L. y Jimenez, J. (2005, mayo). Enseñar probabilidad en primaria y secundaria? ¿Para qué y por qué?. *Cidse-Revista virtual matemática- Educación e Internet*, v6,n1. <http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/contribuciones-v6-n1-may2005/arti-aleat/index.html>
- IPEBA (2013). Mapas de Progreso del Aprendizaje. Matemáticas: Estadística y Probabilidad. Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica. Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-11912. ISBN 978-612-46406-4-3.