

Analiza statistică a notelor obținute de absolvenții clasei a VIII-a de la CNGL Sibiu la Evaluarea Națională¹**1. Statistica descriptivă**

Indicator Statistic	RO (Română)	MA (Matematică)	ME (Medie)
Număr observații (Count)	58	58	58
Media aritmetică (Mean)	9,190	9,137	9,161
Mediana (50%)	9,250	9,225	9,335
Deviația standard (Std)	0,060	0,592	0,514
Valoare minimă (Min)	6,650	7,600	7,670
Valoare maximă (Max)	10,000	10,000	9,850
Asimetrie (Skewness)	-1,615	-1,143	-1,136
Boltire (Kurtosis)	4,510	0,799	1,065

- **Interpretare asimetrie:** Valorile negative mari ale indicelui *Skewness* arată că distribuțiile au cozi extinse spre stânga (spre note mici), majoritatea notelor grupându-se în partea dreaptă a graficului, spre notele mari și foarte mari.
- **Interpretare boltire:** Valoarea ridicată a indicelui *Kurtosis* pentru RO (4,510) indică o distribuție leptocurtică, cu un vârf foarte ascuțit în jurul mediei și câteva extreme (cum este nota minimă 6,65).

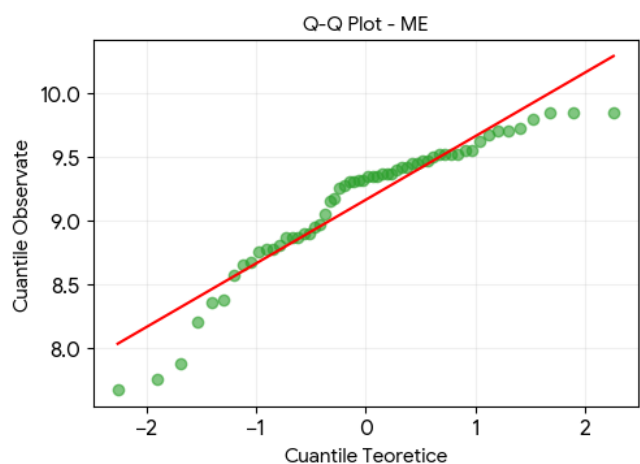
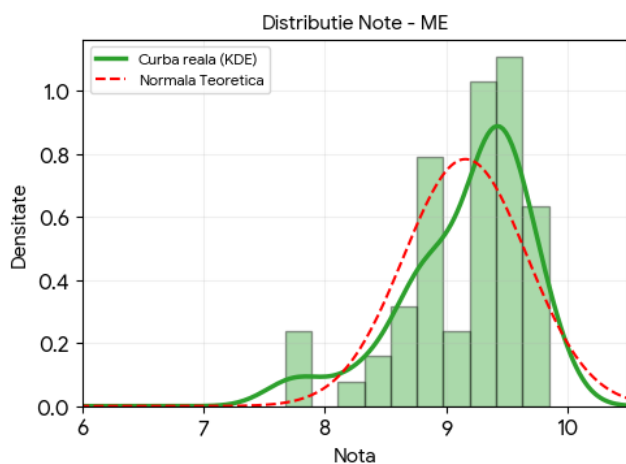
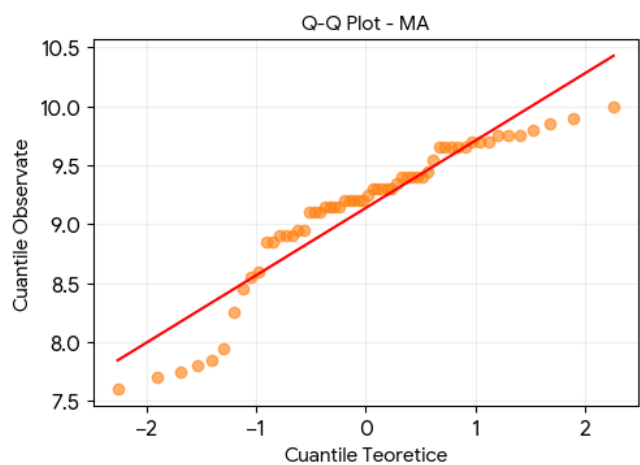
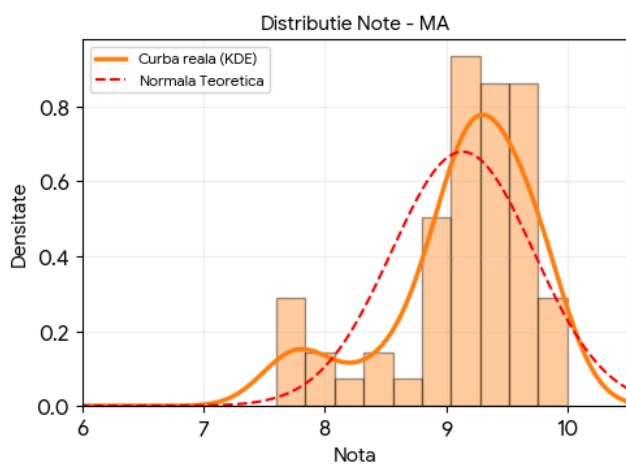
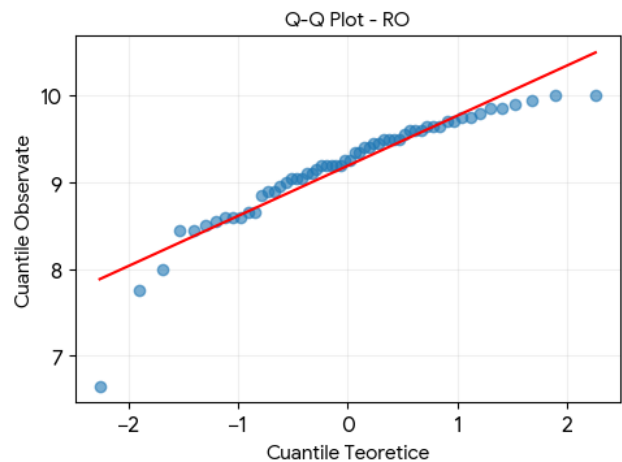
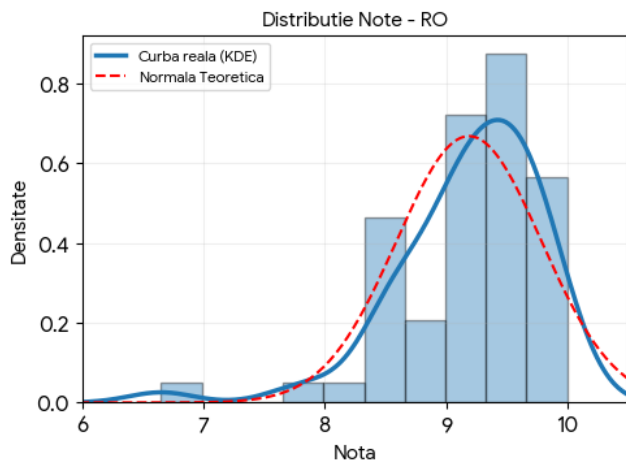
2. Verificarea normalității distribuției notelor (testul Shapiro-Wilk)

Pentru eșantioane de dimensiuni medii (N=58), testul Shapiro-Wilk este cel mai recomandat și robust indicator statistic pentru normalitate.

- **RO:** Statistică = 0,8869, ***p-value* = 0,0001**
- **MA:** Statistică = 0,8846, ***p-value* = 0,0000**
- **ME:** Statistică = 0,9021, ***p-value* = 0,0002**

Concluzie: Deoarece valoarea p (*p-value*) este semnificativ mai mică decât pragul standard de 0,05 pentru toate cele trei variabile, **se respinge ipoteza nulă de normalitate**. Datele nu urmează o distribuție gaussiană (normală). Notele sunt distribuite **asimetric**, spre **valorile mari/foarte mari din scala 1-10**, indicând faptul că grupul-țintă din această analiză formează **o secvență din zona înaltă a rezultatelor statistice la nivel național la EN_VIII**. Distribuția asimetrică spre notele mari și foarte mari este clar evidențiată și de graficele următoare (curbele de distribuție și Q-Q plot).

3. Curbe de distribuție și Q-Q plot



Vizualizarea grafică generată pe baza datelor confirmă asimetria pronunțată:

- **Analiza grafică (curbele din stânga):** Se observă clar cum curba reală este puternic deplasată **spre dreapta** (valori mari și foarte mari) și nu urmărește forma de clopot a curbei teoretice normale (linia roșie întreruptă).
- **Analiza Q-Q plot (graficele din dreapta):** Punctele colorate ar trebui să urmeze fidel linia dreaptă roșie dacă distribuția ar fi normală. În toate cele trei cazuri, punctele se curbează puternic la extremități, reflectând asimetria distribuției.

5. Regresie liniară RO-MA

Din analiza seturilor de note rezultă că ecuația de regresie liniară pentru **estimarea** notei la Matematică (MA) în funcție de nota la Română (RO) este:

$$MA = 1,142 + 0,870 * RO$$

Pentru estimare inversă, adică nota la Română (RO) în funcție de cea la Matematică (MA), ecuația este:

$$RO = 6,786 + 0,263 * MA$$

Indicatori de validare ai modelului principal (MA în funcție de RO):

- **Coefficientul de determinare (R^2): 0,229**
Acesta arată că nota la Română explică aproximativ **22,9%** din variația notelor la Matematică. Restul de 77,1% din influență provine din alte variabile neincluse în modelul actual (studiu individual, aptitudini specifice etc.).
- **Eroarea standard a estimării: 0,524**
În medie, notele reale la MA vor devia față de cele calculate prin formulă cu aproximativ 0,52.
- **Semnificația modelului (p -value): 0,0002**
Modelul este înalt semnificativ din punct de vedere statistic ($p < 0,01$), ceea ce înseamnă că panta dreptei nu este zero, iar **relația de predicție este reală**.

Exemple practice de calcul MA în funcție de RO (acceptabile pentru estimări pe baza mediilor la clasă):

- 1) Pentru o notă de 10,00 la RO:
 $MA = 1,142 + 0,870 * 10,00 = 1,142 + 8,70 = 9,84$
- 2) Pentru o notă de 9,00 la RO:
 $MA = 1,142 + 0,870 * 9,00 = 1,142 + 7,83 = 8,97$
- 3) Pentru o notă de 8,00 la RO:
 $MA = 1,142 + 0,870 * 8,00 = 1,142 + 6,96 = 8,10$

6. Elemente de analiză docimologică

a) Calitatea evaluării la ambele discipline

În teoria evaluării, o **testare ideală** (cum ar fi un examen național sau o evaluare standardizată pe un eșantion larg) ar trebui să genereze o curbă Gauss (normală). Acest lucru înseamnă note puține la extreme și majoritatea notelor grupate în zona de mijloc.

Datele elevilor de la CNGL Sibiu arată o **asimetrie negativă accentuată** la ambele materii, ceea ce indică anomalii din punct de vedere docimologic:

- **La Română (RO) - Evaluare marcată de „Efectul de Plafonare”:**
 - **Asimetria extremă (-1,61) și boltirea foarte mare (4,51)** demonstrează că testul a avut un nivel de dificultate **foarte scăzut** pentru acest grup.
 - Majoritatea notelor sunt înghesuite între **9,00 și 10,00**. Din punct de vedere al calității evaluării, testul la RO **nu a avut putere de discriminare**. El nu reușește să diferențieze un elev cu adevărat strălucit de unul mediu, deoarece amândoi primesc note foarte apropiate, aflate în zona superioară.

- **La Matematică (MA) - Evaluare mai echilibrată, dar totuși ușoară pentru grupul-țintă:**
 - Deși păstrează asimetria spre note mari (-1,14), distribuția la Matematică este mai „aerisită” (boltirea de 0,79 indică o curba mai aplatizată, deci mai dispersată).
 - Subiectul mai dificil comparativ cu anii anteriori și baremele stricte specifice matematicii permit o cuantificare mai exactă a greșelilor. Cu toate acestea, pragul de dificultate al testării rămâne **deplasat către zona facilă** pentru elevii din grupul țintă, din moment ce **jumătate dintre elevi** (mediana) **depășesc nota 9,22**.

b) Nivelul de pregătire al elevilor

Dacă presupunem, în mod ideal, că evaluarea a fost **perfect riguroasă, standardizată și obiectivă**, interpretarea se mută strict asupra eșantionului de elevi:

- **La ambele discipline – un grup de elită:**
 - Mediile generale extrem de mari (**9,19 la RO și 9,13 la MA**) sugerează că avem de-a face cu elevi **de excelență**.
- **Comparație RO vs. MA (nivelul de omogenitate):**
 - **La Română (RO)**, pregătirea pare aparent mai omogenă. Deviația standard este mică, iar notele sunt masate la vârf. Totuși, prezența unei singure note foarte mici (6,65, vizibilă ca un punct izolat în graficul Q-Q din analiza anterioară) arată existența unui caz atipic (un elev care se confruntă cu lacune față de restul grupului).
 - **La Matematică (MA)**, deși nivelul general este ridicat, colectivul este **mai eterogen (mai dispersat)**. Deviația standard este mai mare, iar notele coboară treptat și acoperă mai uniform plaja dintre 7,60 și 10,00. Acest lucru indică faptul că matematica reușește să scoată mai bine în evidență diferențele reale de pregătire și efort dintre elevi, cel puțin în condițiile de dificultate ale subiectului din acest an.

Prof. dr. Gabriel Octavian Negrea

Director

Colegiul Național „Gheorghe Lazăr” Sibiu

¹ Această analiză a fost realizată folosind Microsoft Excel și IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Finalizarea analizei și verificarea rezultatelor s-a realizat folosind LLM (Large Language Model) Google Gemini și OpenAI GPT.