



CLINICAL RESEARCH:

Effect of the COVID-19 Pandemic on the Educational Indicators in the Dentistry Career of the University of Costa Rica

Efecto de la pandemia por COVID-19 en los indicadores educativos de la Licenciatura en Odontología de la Universidad de Costa Rica

Natalia Gutiérrez-Marín DDS, Mag¹ <https://orcid.org/0000-0002-1801-9856>
Adrián Gómez-Fernández DDS, Mag¹ <https://orcid.org/0000-0003-2132-0137>
Cristina Castro-Sancho DDS, Mag¹ <https://orcid.org/0000-0002-1993-3076>

¹Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Correspondence to: Dra. Natalia Gutiérrez-Marín - NATALIA.GUTIERREZ@ucr.ac.cr

Received: 29-VIII-2024

Accepted: 10-XI-2024

ABSTRACT: This study aimed to determine the effect of the COVID-19 pandemic on the educational indicators of students who enrolled in the dentistry program at the University of Costa Rica between 2015 and 2021. Records of 522 students were analyzed, considering variables such as gender, age at entry, nationality, marital status, children, place and type of high school attended, and course performance. Information was extracted from the Student Applications System, physical records, and the Civil Registry of Costa Rica. Descriptive and bivariate analyses were performed to identify patterns and correlations between variables, and approval rates before and during the pandemic were evaluated. Seventy percent of the students were women, predominantly Costa Rican, aged between 19 and 23, from public high schools, and originating from the Greater Metropolitan Area. Terminal efficiency was zero due to the closure of clinical courses in 2020, which prevented the 2015 to 2017 cohorts from graduating within 12 semesters. The dropout rate was highest in the first and second semesters, with a progressive decrease in subsequent semesters. Most cohorts experienced delays, particularly in semesters 7-8 and 9-10. First-attempt approval rates increased in some service courses with virtualization during the pandemic, such as Intensive General Chemistry and Elementary Mathematics, but no difference was observed in the courses specific to the School of Dentistry. The COVID-19 pandemic had varying impacts on educational indicators, with virtualization improving performance in some theoretical courses while posing challenges in those with practical and clinical components.

KEYWORDS: COVID-19; Academic performance; Dentistry; Dental student; Virtual systems; Educational measurement.



INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic profoundly transformed numerous aspects of sectors and fields, including the educational sector. The social distancing measures implemented due to the pandemic led to an abrupt transition to virtual education in many countries, posing significant challenges for both students and teachers (1). Online education was already in use in some university contexts as a complementary tool before the pandemic, but its implementation was neither widespread nor mandatory. The COVID-19 outbreak marked a turning point in this context, forcing institutions to rethink their pedagogical strategies and rely on technology as the primary means to ensure educational continuity (2).

The shift to virtual learning had varied implications depending on the academic discipline. In fields with a strong practical component, such as health sciences, adapting to online education presented unique challenges. The virtualization of courses not only affected the delivery of theoretical content but also posed difficulties for practical instruction and the assessment of clinical skills (3, 4). Digital platforms do not always provide adequate tools to replicate the practical instruction essential in fields like dentistry. This forced programs to modify their assessments and competency development processes, raising concerns about students' acquisition of technical skills (5).

Some studies indicate that online education can either increase or decrease learning effectiveness, depending on factors such as available technological infrastructure, course design, and institutional support (6). Additionally, González et al. suggests that while some students may quickly adapt to online education, others may face signi-

ficant difficulties, as reflected by lower approval rates and overall academic performance (7).

The dentistry program of the University of Costa Rica (UCR) rapidly adapted its teaching methods; strategies such as recording clinical simulations, using interactive software, and providing support through online platforms were implemented to allow students to follow practical steps virtually. However, the effectiveness of these measures was not uniform, highlighting the need to analyze whether these actions impacted course approval rates and how the quality of learning was perceived in specific student cohorts.

In the Faculty of Dentistry (Fod, by its acronym in Spanish) at UCR, the effects of course virtualization on approval rates, academic performance, and student retention, all crucial to understanding the impact of the pandemic on dental students' education, have not been analyzed. Therefore, this study aimed to determine the effect of the COVID-19 pandemic on the educational indicators of student cohorts who entered the Dentistry Career at UCR between 2015 and 2021, providing information to the Academic Unit for planning strategies that enhance student performance.

METHODOLOGY

PARTICIPANTS

This study is a descriptive, longitudinal, and retrospective follow-up of the dentistry student cohorts at Fod-UCR who enrolled between 2015 and 2021. The cohorts were monitored until December 2023.

The inclusion criteria encompassed all records of students who entered the Dentistry Bachelor's Program at UCR between 2015 and

2021, with information available in the Student Applications System (SAE, by its acronym in Spanish). The exclusion criterion was any record with incomplete information.

DATA COLLECTION

The SAE was used to obtain information on the following variables: sex (male or female), age at entry to FOd-UCR (in completed years), nationality (Costa Rican or foreign), place of origin (within or outside the Greater Metropolitan Area [GAM, by its acronym in Spanish]), type of high school attended (public, subsidized, private, for maturity, or foreign school), UCR admission score, courses passed and failed, number of course repetitions, and the semester and year in which students dropped out of the program.

Digital documents from the Supreme Electoral Tribunal of Costa Rica containing data from the Civil Registry were used to gather information on civil marital status (single, married, or divorced during the years of study) and parenthood (yes or no during the years of study).

To identify the courses from the dentistry curriculum that were suspended during 2020 due to the COVID-19 pandemic, the resolutions and official documents VD-11489-2020, FO-D-378-2020, FO-D-379-2020, FO-D-342-2020, FO-CEO-123-2021, and FO-D-629-2021, provided by the Academic Unit and University Authorities, were reviewed.

The SAE was used to determine the pass rates of the dentistry curriculum courses that were virtualized due to the COVID-19 pandemic. Both dentistry-specific courses and service courses (basic courses offered by other faculties) were analyzed. A comparison was made between the pass rates of the 2015-2019 cohorts and those of 2020-2021 (the years affected by the COVID-19 pandemic when courses were virtualized).

In this study, a student was considered a dropout if they had not enrolled in any subject for at least four consecutive semesters. Additionally, the last academic term completed by these students was recorded.

For academic delay, students' progress was observed relative to the expected timeline outlined in their curriculum plan.

STATISTICAL ANALYSIS

Data were entered into an Excel (Microsoft, Inc., Redmond, WA, USA) database and thoroughly reviewed to correct inconsistencies before proceeding with the analysis. An initial descriptive analysis was performed, determining the absolute and relative frequencies of sociodemographic and academic variables, as well as measures of central tendency and dispersion, to characterize the studied population before and after the COVID-19 pandemic. This analysis included students who took, failed, repeated, and eventually passed their courses in both periods.

For the comparative analysis between the pre-pandemic period and the pandemic period, data from students enrolled before the implementation of forced virtualization (2015-2019) and those who studied during the period of forced virtualization due to the pandemic (2020-2022) were tabulated.

Hypothesis tests were applied to analyze the differences in academic performance between the periods before and during the pandemic. Specifically, Chi-Square tests were used to evaluate differences in course passing rates.

Finally, to calculate the first-attempt pass rate for the courses, the number of students who passed each course was divided by the total number of students enrolled in the program. This

allowed for an effective comparison between the pre-pandemic and pandemic periods, reflecting differences in academic efficiency over time and the possible effects of forced virtualization on student success. A comparative analysis of the first-attempt pass rates for service courses, which had the highest failure rates for students according to a previous analysis (8), was also conducted. The courses included Intensive General Chemistry, Elementary Mathematics, General Biology, Fundamentals of General Physics, Histology, Fundamentals of Organic Chemistry, Biochemistry, and Human Physiology. The statistical analyses were performed using Stata® version 18.

ETHICAL CONSIDERATIONS

The research was approved by the Scientific Ethics Committee of UCR (CEC-84-2022).

RESULTS

A total of 522 student records with complete data from 2015 to 2021 were reviewed. The analysis of the sociodemographic distribution of students enrolled in the dentistry program revealed that 70% of the students were women. Most of the students (around 97%) were Costa Rican, with a small proportion of foreign students (3%).

Regarding the age of entry, the largest group consisted of students between the ages of 19 and 23, representing 61% of the total number of students. Moreover, 55% of the students came from

public high schools, 66% were from the GAM, and 95% were single and did not have children during his years of study. Marital status and parenthood could not be determined for 18 students, as this information was not available for foreign students in the Civil Registry data (Table 1).

Terminal efficiency was zero, as the suspension of clinical courses in 2020 prevented students from the 2015 and 2016 cohorts from graduating within the proposed 12 terms of the dentistry curriculum at FOd-UCR. Only some of the students who entered the courses in 2015, 2016, and 2017 had managed to complete the program. Later cohorts, specifically those from 2018 onwards, had not yet reached the end of their training.

The analysis of the curriculum cycle in which students were enrolled revealed that most students were in cycles 7 and 8, representing 34.7% of the total; cycles 9-10 accounted for 24.5%, and cycles 3-4 for 18.4%.

The student dropout rate was 24.5%. The first semester had the highest dropout rate (43%) in both the pre-pandemic period and the pandemic period, followed by the second semester (25%). As semesters progressed, dropout rates decreased, except for semesters nine, eleven, and twelve, where no students dropped out (Table 2).

In terms of academic delay, all cohorts from 2015 to 2019 had students with delays in their studies. In contrast, in 2020 and 2021, a group of students with no delay was observed (Table 2).

As a result of the COVID-19 pandemic in 2020, all theoretical courses and some laboratory courses of the dentistry program at FOd-UCR were virtualized, while clinical courses were suspended. In 2021, clinical courses were reinstated; however, theoretical courses remained virtual, except for those with a laboratory component, such as dental anatomy, operative dentistry, orthodontics laboratory, and fixed and removable prosthodontics. By 2022, all courses in the curriculum were conducted in person, with a minimal virtual component.

The results showed a notable increase in academic performance during the pandemic in several of these courses. In particular, the pass rates for Intensive General Chemistry, Elementary Mathematics, Fundamentals of Physics, and Histology saw a statistically significant increase. However, in the case of General Biology, although the pass rate increased, the difference was not

significant. Additionally, the first-attempt pass rates of Dental Biochemistry and Human Physiology did not increase during the pandemic period, remaining at similar levels to those recorded in the pre-pandemic period (Table 3).

Most students who had failed Intensive General Chemistry, Elementary Mathematics, and Fundamentals of Physics four or more times in the in-person modality had passed when these courses were virtualized.

No statistically significant difference was observed between the pass rates of the courses specific to the FOd-UCR, before and during the pandemic. Pediatric Dentistry, Dentistry and Orthodontics, Restorative Sciences, and Endodontics remained the courses with the lowest pass rates among the clinical courses, both before and after the clinics were reinstated (Table 4).

Table 1. Distribution of sociodemographic variables (N=522).

Variable	N	%
Sex		
Female	366	70
Male	156	30
Nacionality		
Costa Rican	504	97
Foreign-born	18	3
Admission age		
18 or younger	186	36
Between 19 and 23	317	61
Between 24 and 30	18	3
More than 31	1	0
Marital Status		
Single	495	95
Married	9	2
Not available	18	3
Children		
No	495	95
Yes	9	2
Not available	18	3
High School		
Public	288	55
Private	170	33
Subsidized	52	10
By maturity	6	1
Abroad	6	1
Domicile		
GAM	342	66
Outside GAM	180	34

Table 2. Student status by year.

Year of enrollment	Graduated students	Students enrolled with delay	Students enrolled without delay	Students who dropped out
2015	22 (36.1%)	12 (19.7%)	-	27 (44.3%)
2016	21 (21.9%)	44 (45.8%)	-	31 (32.3%)
2017	8 (9.6%)	51 (61.4%)	-	24 (28.9%)
2018	-	53 (80.3%)	-	13 (19.7%)
2019	-	53 (80.3%)	-	13 (19.7%)
2020	-	54 (69.23%)	8 (10.26%)	16 (20.5%)
2021	-	53 (73.6%)	15 (20.8%)	4 (5.6%)
Total	51 (9.8%)	320 (61.3%)	23 (4.41%)	128 (24.5%)

Table 3. First-attempt pass rate in in-person and virtualized service courses.

Course	In-person courses 2015-2019	Virtualized courses 2020-2021	p-value
Intensive General Chemistry	53.02%	89.66%	0.001
Elementary Mathematics	60.28%	86.39%	0.002
General Biology	74.66%	84.35%	0.088
Fundamentals of Physics	65.20%	92.25%	0.001
Histology	68.32%	83.85%	0.001
Fundamentals of Organic Chemistry	61.28%	61.65%	0.192
Dental Biochemistry	80.00%	78.76%	0.167
Human Physiology	77.21%	63.55%	0.511

Table 4. Summary of student status in clinical courses.

Clinical Courses	Total students	Students passed	Students failed
Cycles 9-10			
Odontopediatrics and orthodontics clinic	136	101 (74.26%)	35 (25.74%)
Restorative dentistry clinic	139	106 (76.26%)	33 (23.74%)
Endodontics clinic	139	107 (76.98%)	32 (23.02%)
Periodontics clinic	140	130 (92.86%)	10 (7.14%)
Exodontia and surgery clinic	141	133 (94.33%)	8 (5.67%)
Diagnosis clinic	140	136 (97.14%)	4 (2.86%)
Cycles 11-12			
Integral clinic	52	51 (98.08%)	1 (1.92%)
Integral pediatric dentistry and orthodontics clinic (sixth year)	55	52 (94.55%)	3 (5.45%)
Complementary rotation of the clinical internship	43	43 (100%)	-
Clinical externship	55	55 (100%)	-

DISCUSSION

The COVID-19 pandemic affected the academic performance of students in the dentistry program at FOd-UCR in various ways. Among the sociodemographic characteristics analyzed, it was evident that the majority of students were female. The predominance of females in the student population reflects a global trend in health professions, where women tend to be the majority, possibly due to factors such as professional flexibility

and interest in fields related to people's well-being (9, 10).

Additionally, a significant number of students entered the program at 18 years old or younger, particularly in the most recent cohort. This could be due to modifications in secondary education processes made in 2018, where students were allowed to take the national high school exams in subjects they had passed in their final year even if they had failed other subjects that were not evalua-

ted in these exams; before this change, 15% of students each year could not take the exams as they failed one or more subjects (11).

On the other hand, the pandemic had an uneven influence on educational indicators such as terminal efficiency, academic delay, dropout rates, and academic performance. It severely affected terminal efficiency, as no student from the Faculty of Dentistry in the 2015, 2016, and 2017 cohorts graduated within the six years established by the curriculum plan. This was attributed to the suspension of clinical courses that started on March 13, 2020. Similar results were observed in other institutions, such as the Technological Institute of Zacatecas, where terminal efficiency fell from 58.18% in 2019 to 53% in 2020 (12). At the Universidad Veracruzana, the Faculty of Mechanical Engineering and Naval Sciences saw a decline in terminal efficiency from 64.7% before the pandemic to 22.8% in the 2021-2022 period, although it recovered to 63.9% in 2022-2023 (13).

There was a significant decrease in graduation rates in the early years of the pandemic. In 2020, there were no graduations at FOd-UCR, a trend similar to that observed at the Faculty of Dentistry of the Universidad Autónoma del Estado de México, where there were no graduations during the 2019-2020 and 2020-2021 periods (14). However, at other institutions such as the Technological Institute of Zacatecas, in engineering, administration, and architecture programs, although graduation rates declined, they did not stop entirely; in 2019, there were 519 graduates, while in 2020 the number dropped to 272 (12).

During the pandemic, dropout rates were primarily concentrated in the first two academic cycles, similar to a situation reported in a cohort study conducted from 2007 to 2014 at FOd-UCR (8). This can be associated with the fact that these cycles contain the most service courses in the entire curriculum, and these were the courses that

students failed most frequently. Dropout in these cycles also follows a common pattern in higher education, where many students face significant challenges during their adaptation to university life, which can overwhelm some of them (15). According to a study by van Rooij et al. (2018), factors such as lack of self-regulation and dissatisfaction with the academic program also play a crucial role in this process, affecting students' ability to adapt to new university environments (15). A systematic review mentioned that during the COVID-19 pandemic, these challenges intensified due to the sudden virtualization and suspension of in-person activities, which resulted in increased academic stress and difficulties in continuing studies. Furthermore, forced virtualization exacerbated these challenges, increasing academic stress and affecting the performance of students who were unprepared for remote learning, as well as some professors who were not trained in new technologies (16).

Only in the cohorts of students from 2020 and 2021, who enrolled in the program when courses had been virtualized, was there a group of students who did not show any delays. This could be associated with research showing that online education can also be very effective, especially when appropriate technologies are used and basic student needs, such as their sense of autonomy and competence, are met. This not only helps maintain their motivation but also encourages them to persist in their studies and achieve their goals (17, 18).

In the other cohorts, there were students with delays. These cohorts had started in-person classes before the pandemic, took virtual classes during the pandemic, and were receiving in-person classes again at the time of the study. These changes in lesson delivery, combined with the fact that students from the 2015, 2016, and 2017 cohorts could not enroll in some clinical and laboratory courses, affected their academic performance.

This delay could also be related to studies showing that although the initial virtualization of courses during the pandemic was helpful, things did not return to normal when in-person classes resumed (19). Many students had difficulties readjusting to the in-person format, which affected their academic progress. Aristovnik *et al.* (2023) observed that this transition can lead to a decrease in academic performance, as students lose the flexibility and autonomy offered by the virtual environment, thus facing greater challenges in meeting the demands of in-person classes (20).

Moreover, a notable increase was observed in the number of students in cycles 7-8 and 9-10. The accumulation of delayed students could be attributed to educational interruptions, as they could not complete practical and clinical courses in person during that period, while another group of students progressed where previous courses were virtualized. According to UNESCO reports, this situation is not unique to the dentistry program, as many universities face the same challenge, accumulating students from different generations in the same classrooms (21). This highlights the need to develop academic support strategies that facilitate student progress and retention in complex educational contexts where cohorts from different years are forced to share space and educational resources.

Academic performance in some service courses in the dentistry program was also affected by the shift to virtual teaching. Analysis of first-attempt pass rates during pre-pandemic and pandemic periods revealed that many courses experienced a significant increase in academic performance. Courses such as Intensive General Chemistry, Elementary Mathematics, Fundamentals of Physics, and Histology showed notable improvements, suggesting that the transition to online education may have facilitated more effective learning for students. This phenomenon was also observed in other institutions, such as the Instituto Tecnológico de Celaya, where failure rates

in differential calculus dropped from 50% in 2019 to 23% in 2020 (22).

Interestingly, in courses such as Intensive General Chemistry and Elementary Mathematics, some students who had failed up to four times in person passed when they attended the courses virtually. This could be related to changes in educational methodology, where virtual teaching and modifications in evaluations improved student performance, especially for those repeating courses (23).

On the other hand, the Dental Biochemistry and physiology courses did not show improvements in pass rates during the pandemic, maintaining levels similar to those previously observed. This suggests that some courses may have been less susceptible to changes in educational methodology or that the factors determining academic success in these courses are more complex. This was also evidenced in the basic algebra preparatory course at the Autonomous University of Zacatecas, where statistically significant differences were not observed in failure rates between the virtual modality in 2020 and the in-person modality in 2019 (24). This aligns with studies that suggest virtual teaching may not be equally effective for all courses, especially those requiring practical skills (25, 26).

Some clinical courses among the specific courses in the dentistry program maintained low pass rates. This could be associated with what Machado *et al.* (2020) (27) indicated, that although digital platforms allow for the continuity of theoretical instruction, the lack of direct clinical interaction and opportunities to practice with patients hinder the development of essential practical competencies for dental training. The abrupt transition to remote education during the pandemic left many students with less confidence in their clinical skills, as indicated by the study conducted at the University of Jordan, where students perceived distance education as an inadequate substitute for

in-person clinical training, with 87% of the participants reporting that their clinical training was the most negatively affected experience during the lockdown (28).

Another factor that may have influenced the failure of some clinical courses during the COVID-19 pandemic was the availability of patients for students. This can be associated with the fear of contagion, which led many patients and parents to postpone or cancel their dental visits and those of their children, even when strict biosecurity measures were applied. Studies conducted in Italy revealed that the perception of risk and anxiety associated with the virus influenced the decision to postpone appointments more than direct economic difficulties arising as a consequence of the pandemic (29). In contexts such as Scotland, mobility restrictions and the temporary closure of dental services for non-urgent procedures resulted in a drastic decrease in pediatric patient care, which only began to slowly reverse with the gradual reactivation of health services (30).

One of the strengths of the current study is that it is the first to demonstrate the effect of the COVID-19 pandemic on educational indicators, with the virtualization of most courses in the dentistry program at FOd-UCR. Additionally, the results indicate that there continues to be a significant difference between the pass rates of service courses and those specific to FOd-UCR when courses are taught in person and virtually.

Among the limitations of this research is that it was not possible to determine whether the socioeconomic status of students (which was not included in the SAE) was related to delays and dropout rates. An analysis of this variable would have yielded interesting findings, especially since during the pandemic, the economic income of

many families was affected, as demonstrated by research conducted with UCR students from various fields in 2020, where 52% of respondents indicated that their families had experienced unemployment issues, 66% had seen a reduction in work hours, and 77% had suffered a decrease in economic income (31).

Future research plans include studies with private universities in Costa Rica that offer the Dentistry Bachelor's Program to determine the degree of course virtualization and analyze whether pass rates, academic delay, and dropout rates are similar in both public and private education.

CONCLUSIONS

The COVID-19 pandemic had a varying impact on educational indicators such as terminal efficiency, dropout rates, and academic delay. Educational virtualization, which was implemented during the COVID-19 pandemic, showed varying effects depending on the discipline. In theoretical subjects such as Intensive General Chemistry and Elementary Mathematics, virtualization improved academic performance. However, in courses with a practical component, such as human physiology, students faced greater difficulties adapting to remote learning. This suggests that the effectiveness of virtual teaching varied according to the nature of the course.

These findings highlight the importance of developing pedagogical strategies tailored to the characteristics of each discipline. While virtualization proves effective in certain contexts, it cannot completely replace in-person training in areas that require intensive practical instruction. Therefore, it is crucial to balance the use of digital tools with in-person methods to ensure a comprehensive and effective education.

AUTHOR CONTRIBUTION STATEMENT

Conceptualization and design: N.G.M., A.G.F. and C.C.S., and N.G.M.

Literature review: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Methodology and validation: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Formal analysis: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Research and data collection: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Resources: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.

Data analysis and interpretation N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Original draft preparation and writing: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Writing, review, and editing: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.

Supervision: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Project administration: N.G.M., A.G.F. and C.C.S.

Funding acquisition: Not applicable for this study.

REFERENCES

1. Bao W. COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Hum Behav Emerg Technol*. 2020; 2 (2): 113-115. doi:10.1002/hbe2.19.
2. Dhawan S. Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*. 2020; 49 (1): 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
3. Chavarría-Bolaños D., Gómez-Fernández A., Dittel-Jiménez C., Montero-Aguilar M. E-Learning in Dental Schools in the Times of COVID-19: A Review and Analysis of an Educational Resource in Times of the COVID-19 Pandemic. *Odovtos*. 2020 Dec; 22 (3): 69-86. <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2020.41813>
4. Costa Eliana D., Brasil Danieli M., Santaela Gustavo M., Cascante-Sequeira Deivi, Ludovichetti Francesco S., Freitas Deborah Q. Impact of COVID-19 pandemic on dental education: perception of professors and students. *Odovtos*. 2022 Apr; 24 (1): 122-133. <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2021.46567>
5. Iyer P., Aziz K., Ojcius D.M. Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *J Dent Educ*. 2020; 84 (6): 718-722. doi:10.1002/jdd.12163
6. Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A. The difference between emergency remote teaching and online learning. *Creative Education*. EDUCAUSE Review. 2020. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
7. González T., De la Rubia M.A., Hincz K.P., et al. Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *PLoS One*. 2020; Oct 15 (10). doi:10.1371/journal.pone.0239490
8. Gómez-Fernández A., Castro-Sancho C., Fantin R., Gutiérrez-Marín N., Courses that Impact the Terminal Efficiency in the Dentistry Career at the University of Costa Rica (2007-2014). *Odovtos-International Journal of Dental Sciences (Odovtos-Int. J. Dent. Sc.)*, 26-2 (May-August): 141-166. <https://doi.org/10.15517/ijds.2023.57675>
9. Winkel A.F., Telzak B., Shaw J., Hollond C., Magro J., Nicholson J., Quinn G. The role of gender in careers in medicine: a systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *J Gen Intern Med*. 2021; 36 (8): 2392-9. <https://doi.org/10.1007/s11606-021-06836-z>
10. Gutiérrez-Marín N., Castro-Sancho C., Gómez-Fernández A., López-Soto A. Socio-demographic and academic characteristics of the admission profile of students, Faculty of Dentistry, University of Costa Rica 2007-2014.

- ODOVTOS Int J Dent Sci. 2022; 24 (2): 417-25.
11. Castro, K. MEP busca que cambios en bachillerato permitan a más jóvenes graduarse. Crhoy.com. 16 diciembre, 2017. <https://www.crhoy.com/nacionales/mep-busca-que-cambios-en-bachillerato-permitan-a-mas-jovenes-graduarse/>
 12. Pino J.C., Ortega E.A., Correa L.A., Guerrero J.H., Segura M.A.P. Impacto de la Pandemia por Covid-19 en el rendimiento académico universitario del Instituto Tecnológico de Zacatecas. [Internet]. Zacatecas, México: Tecnológico Nacional de México; 2024. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11269
 13. Gonzalo Aguirre U.G., Aguilar P., Cervantes M.A., Gallegos CL. Estudio del impacto que la pandemia por COVID-19 generó en la eficiencia de titulación de los PE de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales. ACREDITAS. 2024;12:20-23. DOI: <https://doi.org/10.61752/acd.i12.182>
 14. Nava-Gómez G.N., Alemán-Martínez R.M. Estudio sobre la política lingüística, índice de titulación y pérdida del aprendizaje durante la pandemia de COVID-19 en la Universidad Autónoma del Estado de México. Rev Educ. 2023 Jul-Dec; 47 (2). Available from: <http://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53908>
 15. Van Rooij E.C.M., Jansen E.P.W.A., Van de Grift W.J.C.M. First-year university students' academic success: the importance of academic adjustment. Eur J Psychol Educ. 2018; 33: 749-67.
 16. Santos G.N.M., Da Silva H.E.C., Leite A.F., Mesquita C.R.M., Figueiredo P.T.S., Stefani C.M., Melo N.S. The scope of dental education during COVID-19 pandemic: A systematic review. Journal of dental education. 2021; 85 (7), 1287-1300. <https://doi.org/10.1002/jdd.12587>.
 17. Pelikan E.R., Korlat S., Reiter J., Holzer J., Mayerhofer M., Schober B., et al. Distance learning in higher education during COVID-19: The role of basic psychological needs and intrinsic motivation for persistence and procrastination-a multi-country study. PLOS ONE. 2021;16 (10). doi: 10.1371/journal.pone.0257346
 18. García-Morales V.J., Garrido-Moreno A., Martín-Rojas R. The transformation of higher education after COVID-19: an empirical study of university students' performance in online learning. Front Educ. 2023; 8: 145-167. doi: 10.3389/educ.2023.00145
 19. Devkota K.R. Inequalities reinforced through online and distance education in the age of COVID-19: the case of higher education in Nepal. Int Rev Educ. 2021; 67: 145-165. doi: 10.1007/s11159-021-09884-2
 20. Aristovnik A., Karampelas K., Umek L., Ravšelj D. Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: a bibliometric analysis. Front Educ. 2023; 8: 1225834. doi: 10.3389/educ.2023.1225834
 21. UNESCO. Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2021/2: Los actores no estatales en la educación ¿Quién elige? ¿Quién pierde? París: UNESCO; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.54676/KDWS4430>.
 22. Villalobos Oliver E.B., Cornejo Serrano M.C., Rivera Ramírez M.M. Estrategias virtuales de pandemia para abatir los índices de reprobación en asignaturas de Ciencias Básicas. Rev Mapa. 2021 Jul; 4 (24): 71-91. Available from: <http://revistamapa.org/index.php/es>
 23. Vicario C.M., Mucciardi M., Perconti P., Lucifora C., Nitsche M.A., Avenanti A. The impact of the COVID-19 pandemic on academic performance: a comparative analysis of face-to face and online assessment. Front Psychol. 2024; Jan 14: 1299136. doi:10.3389/fpsyg.2023.1299136
 24. Solís Recéndez B.E, Córdova Lara G.J, Sigg M.L, Villa Cisneros J.L., Ramírez Aguilera A.M. Comparación de la eficacia académica entre las modalidades presencial y en línea de un curso propedéutico universitario. Rev

- Iberoam Tecnol Educ Educ Tecnol. 2022; (31): 53-59. DOI: 10.24215/18509959.31.e5
25. Keržič D., Alex J.K., Pamela Balbontín Alvarado R., et al. Academic student satisfaction and perceived performance in the e-learning environment during the COVID-19 pandemic: Evidence across ten countries. PLoS One. 2021; Oct 16 (10). doi:10.1371/journal.pone.0258807
26. Hassan M.G., Hassan R. Challenges in clinical dental education during COVID-19 crisis. J Egypt Public Health Assoc. 2021; May 96 (1): 12. doi:10.1186/s42506-021-00072-3
27. Machado R.A., Bonan P.R.F, Perez D.E.D.C, Martelli JÚnior H. COVID-19 pandemic and the impact on dental education: discussing current and future perspectives. Braz Oral Res. 2020; Jun 34: e083. doi:10.1590/1807-3107bor-2020
28. Hattar S., AlHadidi A., Sawair F.A., Abd Alraheam I., El-Ma'aia A., Wahab F.K. Impact of COVID-19 pandemic on dental education: online experience and practice expectations among dental students at the University of Jordan. BMC Med Educ. 2021; 21 (1): 151. doi:10.1186/s12909-021-02584-0.
29. Aquilanti L., Gallegati S., Temperini V., et al. Italian Response to Coronavirus Pandemic in Dental Care Access: The DeCADE Study. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17 (19): 6977. doi:10.3390/ijerph17196977
30. Aminu A.Q., McMahon A.D., Clark C., et al. Inequalities in Access to NHS Primary Care Dental Services in Scotland During the COVID-19 Pandemic. Br Dent J. 2023; Online publication. doi: 10.1038/s41415-023-5856-z.
31. Regueyra Edelman M. G., Valverde-Hernández M. E., Delgado Ballesteros A. Consecuencias de la Pandemia COVID-19 en la permanencia de la población estudiantil universitaria. Actualidades Investigativas en Educación. 2021; 21 (3): 28.

Efecto de la pandemia por COVID-19 en los indicadores educativos de la Licenciatura en Odontología de la Universidad de Costa Rica

RESUMEN: El objetivo del estudio fue determinar el efecto que tuvo la pandemia por COVID-19 en los indicadores educativos de las cohortes de estudiantes que ingresaron a la Licenciatura en Odontología de la Universidad de Costa Rica entre los años 2015 y 2021. Se analizaron datos de 522 expedientes estudiantiles, considerando variables como sexo, edad de ingreso, nacionalidad, estado civil, hijos, lugar y tipo de colegio de procedencia, y desempeño en los cursos. La información fue extraída del Sistema de Aplicaciones Estudiantiles, registros físicos y el Registro Civil de Costa Rica. Se realizaron análisis descriptivos y bivariados para identificar patrones y correlaciones entre variables, evaluando las tasas de aprobación antes y durante la pandemia. El 70% de los estudiantes fueron mujeres, la mayoría costarricenses, entre los 19 y 23 años, provenientes de colegios públicos y originarios de la Gran Área Metropolitana. La eficiencia terminal fue 0 debido al cierre de los cursos clínicos en 2020, lo que impidió que las cohortes del 2015 al 2017 se graduaran en 12 ciclos. El abandono se dio principalmente en los ciclos 1 y 2, con una disminución progresiva en ciclos posteriores. La mayoría de las cohortes presentaron rezago, especialmente en los ciclos 7-8 y 9-10. Las tasas de aprobación en el primer intento aumentaron en algunos cursos de servicio con la virtualización durante la pandemia, como Química General Intensiva y Matemática Elemental, pero en los cursos propios de la FOd-UCR no hubo una diferencia. La pandemia por COVID-19 afectó de manera diferente los indicadores educativos, destacándose que la virtualización mejoró el rendimiento en algunos cursos teóricos, pero presentó dificultades en aquellos con componentes prácticos y clínicos.

PALABRAS CLAVE: COVID-19; Desempeño académico; Odontología; Estudiante de Odontología; Medición educativa.

INTRODUCCIÓN

La pandemia por la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) transformó profundamente numerosos aspectos de la vida cotidiana, incluyendo el ámbito educativo. La necesidad de adoptar medidas de distanciamiento social llevó a una transición abrupta hacia la educación virtual en muchos países, lo cual planteó desafíos significativos tanto para estudiantes como para docentes (1). Antes de la pandemia, la educación en línea ya era utilizada en algunos contextos universitarios como una herramienta complementaria, pero su implementación no era tan extendida ni obligatoria, fue el brote de COVID-19 el que marcó un punto de inflexión, obligando a las institucio-

nes a repensar sus estrategias pedagógicas, y a recurrir a la tecnología como el principal medio para garantizar la continuidad educativa (2).

El cambio a la modalidad virtual ha tenido implicaciones variadas dependiendo de la disciplina académica. En carreras con un fuerte componente práctico, como las del área de la salud, la adaptación a la educación en línea presenta desafíos únicos. La virtualización de los cursos no solo afectó la entrega de contenido teórico, sino que también planteó dificultades para la instrucción práctica y la evaluación de habilidades clínicas (3, 4). Las plataformas digitales no siempre ofrecen herramientas idóneas para replicar la instrucción práctica que es fundamen-

tal en áreas como la odontología. Esto obligó a los programas a modificar sus evaluaciones y el desarrollo de competencias, generando inquietud en torno a la adquisición de destrezas técnicas en los estudiantes (5).

Algunos estudios han señalado que la educación en línea puede tanto aumentar como disminuir la efectividad del aprendizaje, dependiendo de factores como la infraestructura tecnológica disponible, el diseño del curso y el apoyo institucional (6). Adicionalmente, González et al. sugieren que, si bien algunos estudiantes pueden adaptarse rápidamente a la educación en línea, otros pueden enfrentar dificultades significativas, lo que puede reflejarse en una disminución en las tasas de aprobación y en el rendimiento académico general (7).

En el caso específico de la Universidad de Costa Rica (UCR), la Licenciatura en Odontología experimentó una rápida adaptación de su modalidad de enseñanza: se implementaron estrategias como la grabación de simulaciones clínicas, el uso de software interactivo o de ayudas por medios de plataformas en línea para que el estudiantado siguiera los procesos prácticos de los pasos de manera virtual. Sin embargo, la efectividad de estas medidas no fue homogénea, lo que plantea la necesidad de analizar si estas acciones afectaron los niveles de aprobación de los cursos en cohortes específicas de estudiantes.

En la Facultad de Odontología de la UCR (Fod-UCR) no se han analizado los efectos de la virtualización de los cursos sobre las tasas de aprobación, el rendimiento académico y la retención estudiantil, los cuales son fundamentales para comprender el impacto de la pandemia en la formación de los estudiantes de odontología. Es por lo anterior que el objetivo de esta investigación fue determinar el efecto que tuvo la pandemia por COVID-19 en los indicadores educativos de las cohortes de los estudiantes que ingresaron en los

años 2015 al 2021 a la Licenciatura de Odontología de la UCR para suministrar información a la Unidad Académica que permita planificar estrategias que mejoren el desempeño del estudiantado.

METODOLOGÍA

PARTICIPANTES

El presente es un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo de seguimiento de las cohortes de estudiantes de Odontología de la Fod-UCR que ingresaron desde el año 2015 hasta el año 2021. El seguimiento de las cohortes se realizó hasta diciembre del 2023.

Los criterios de inclusión fueron todos los expedientes de los estudiantes que ingresaron a la carrera de Licenciatura en Odontología en la UCR, durante los años 2015 al 2021 y cuya información estuviera disponible en el Sistema de Aplicaciones Estudiantiles (SAE). El criterio de exclusión fue el expediente con información incompleta.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó el SAE para obtener la información con respecto a las siguientes variables: sexo (masculino o femenino), la edad de ingreso a la Fod-UCR (edad en años cumplidos), nacionalidad (costarricense o extranjero), lugar de procedencia (dentro del Gran Área Metropolitana (GAM) o fuera del GAM), colegio de procedencia (público, subvencionado, privado, por madurez o colegio en el exterior), la nota de admisión a la UCR, cursos aprobados y reprobados, la cantidad de veces que repitieron cursos y el ciclo lectivo y año en que los estudiantes hicieron abandono de los estudios.

Se utilizaron los documentos digitales del Tribunal Supremo de Elecciones de Costa Rica que contienen los datos del Registro Civil para tener la información concerniente a las variables de estado

civil (soltero, casado, divorciado durante los años de estudio) y la maternidad/paternidad (sí o no durante los años de estudio).

Para identificar los cursos de la malla curricular de la carrera de Odontología que se suspendieron durante el año 2020 producto de la pandemia por COVID-19 se revisaron las resoluciones y oficios VD-11489-2020, FO-D-378-2020, FO-D-379-2020, FO-D-342-2020, FO-CEO-123-2021, FO-D-629-2021, brindadas por la Unidad Académica y las Autoridades Universitarias.

Para determinar el nivel de aprobación de los cursos de la malla curricular de la carrera de Odontología que se virtualizaron producto de la pandemia por COVID-19 se utilizó el SAE. Se analizaron tanto los cursos propios de la carrera, como los de servicio, que son cursos básicos que imparten otras Facultades. Se realizó una comparación entre los niveles de aprobación de las cohortes de 2015 al 2019 con las del 2020 al 2021 (años con la pandemia COVID-19 y donde los cursos se virtualizaron).

Para establecer el abandono se tomó en consideración que el estudiante no matriculara alguna materia durante al menos cuatro semestres consecutivos. También se recopiló el último ciclo aprobado por dichos estudiantes.

En cuanto al nivel de rezago se observó el atraso de los estudiantes según la malla curricular de su plan de estudios.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron ingresados en una base de datos en Excel (Microsoft, Inc., Redmond, WA, EE. UU.) y revisados exhaustivamente para corregir inconsistencias antes de proceder con el análisis. Se realizó un análisis descriptivo inicial, deter-

minando las frecuencias absolutas y relativas de las variables sociodemográficas y académicas, así como las medidas de tendencia central y dispersión, para caracterizar a la población estudiada antes y después de la pandemia de COVID-19. Este análisis incluyó a estudiantes que cursaron, perdieron, repitieron y finalmente aprobaron sus cursos en ambos periodos.

Para el análisis comparativo entre el periodo previo a la pandemia y el periodo durante la pandemia, se tabularon los datos de los estudiantes matriculados antes de la virtualización (2015-2019) y de los estudiantes que cursaron durante el periodo de virtualización forzada por la pandemia (2020-2022). Se aplicaron pruebas de hipótesis para analizar las diferencias en el rendimiento académico entre los periodos antes y durante la pandemia. Específicamente se utilizaron pruebas de Chi-Cuadrado para evaluar las diferencias en las tasas de aprobación de los cursos.

Finalmente, para obtener la tasa de aprobación en el primer intento de los cursos, se calculó dividiendo el número de estudiantes que aprobaron cada curso entre el total de estudiantes que lo matricularon. Esto permitió una comparación efectiva entre los periodos antes y durante la pandemia, reflejando las diferencias en la eficiencia académica a lo largo del tiempo y los posibles efectos de la virtualización forzada en el éxito de los estudiantes. Se realizó un análisis comparativo de las tasas de aprobación en el primer intento de los cursos de servicio, que según un análisis previo (8), presentaban los mayores índices de reprobación para los estudiantes. Los cursos fueron Química General Intensiva, Matemática Elemental, Biología General, Fundamentos de Física, Histología, Fundamentos de Química Orgánica, Bioquímica Dental y Fisiología Humana. Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando Stata® versión 18.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación fue aprobada por el Comité Ético Científico de la UCR (CEC-84-2022).

RESULTADOS

Se revisaron un total 522 expedientes con datos completos desde el 2015 al 2021. El análisis de la distribución sociodemográfica de los estudiantes que ingresaron a la Licenciatura en Odontología revela que el 70% de los estudiantes son mujeres. La mayoría, alrededor del 97%, son costarricenses, con un 3% de extranjeros.

En cuanto a la edad de ingreso, el grupo más numeroso corresponde a los estudiantes entre 19 y 23 años, que representan el 61% del total. Del total de la población, el 55% de los estudiantes proviene de colegios públicos, el 66% son originarios del GAM, y el 95% de los estudiantes son solteros y no tienen hijos durante sus años de estudio. El estado civil y la condición de paternidad o maternidad no se pudo establecer en 18 estudiantes ya que al ser extranjeros esa información no está en los datos del Registro Civil (Tabla 1).

La eficiencia terminal fue 0, ya que, con la suspensión de las clínicas en el año 2020, los estudiantes de las cohortes de los años 2015 y 2016 no pudieron graduarse en los 12 ciclos propuestos de la malla curricular para la Licenciatura en Odontología en la FOd-UCR. Solo algunos de los estudiantes que ingresaron en los años 2015, 2016 y 2017 han logrado completar la carrera. Los años posteriores, específicamente del 2018 en adelante, aún no han alcanzado el final de su formación.

El análisis del ciclo de la malla curricular en que se ubican los estudiantes matriculados revela que la mayoría de ellos se encontraban en los ciclos 7 y 8, representando el 34,7% del total;

a los ciclos 9-10 les correspondió un 24,5.% y a los ciclos 3-4 el 18,4%.

En relación con el abandono de los estudios, un 24.5% de los estudiantes desertaron de la carrera. Tanto en el periodo pre-pandemia como durante la pandemia, el primer semestre fue en el que más estudiantes abandonaron (43%); seguido por el segundo semestre con un 25%. A medida que avanzan los semestres, las tasas de abandono disminuyen, con la excepción de los semestres nueve, once y doce, en los cuales ningún estudiante abandonó (Tabla 2).

En cuanto al rezago, se observó que todas las cohortes entre 2015 y 2019 presentaron estudiantes con retrasos en sus estudios. En contraste, en los años 2020 y 2021, donde aparece un grupo de estudiantes que no presenta rezago (Tabla 2).

Respecto a los cursos de la Licenciatura de Odontología en la FOd-UCR, como consecuencia de la pandemia por COVID-19 en el año 2020, se virtualizaron todos los cursos teóricos y algunos de laboratorio; mientras que los cursos clínicos fueron suspendidos. En el año 2021, los cursos clínicos se restablecieron, sin embargo, los cursos teóricos se mantuvieron de forma virtual, a excepción de los cursos propios de la carrera con práctica de laboratorio (anatomía dental, operatoria, laboratorio de ortodoncia, prótesis fija y removable). Ya para el 2022, todos los cursos de la malla curricular se desarrollaron de manera presencial, con un componente bajo virtual.

Los resultados muestran un notable incremento en el rendimiento académico durante la pandemia en varios de estos cursos. En particular, las tasas de aprobación en Química General Intensiva, Matemática Elemental, Fundamentos de Física e Histología tuvieron un aumento estadísticamente significativo. Sin embargo, en el caso de

Biología General, aunque también se observó un aumento en la tasa de aprobación, la diferencia no fue significativa. Además, los cursos de Bioquímica Dental y Fisiología Humana no experimentaron un incremento en sus tasas de aprobación en el primer intento durante el periodo de pandemia, manteniéndose en niveles similares a los registrados en el periodo pre-pandémico (Tabla 3).

En el caso de los cursos de Química General Intensiva, Matemática Elemental y Fundamentos de Física, la mayoría estudiantes que habían repro-

bado 4 veces o más en modalidad presencial, lo aprobaron cuando estos cursos se virtualizaron.

Respecto a los cursos propios de FOd, no se presentó diferencia estadísticamente significativa entre los niveles de aprobación previos y durante la pandemia. Con respecto a los cursos clínicos, las clínicas de Odontopediatría y Ortodoncia, Ciencias Restaurativas y la de Endodoncia son los cursos con menor nivel de aprobación tanto antes como cuando se restablecieron las clínicas (Tabla 4).

Tabla 1. Distribución de las variables sociodemográficas (N=522).

Variable	N	%
Sexo		
Femenino	366	70
Masculino	156	30
Nacionalidad		
Costarricense	504	97
Extranjero	18	3
Edad de ingreso		
18 o menos años	186	36
Entre 19 y 23 años	317	61
Entre 24 y 30 años	18	3
Más de 31 años	1	0
Estado civil		
Soltero	495	95
Casado	9	2
No disponible	18	3
Hijos		
No	495	95
Sí	9	2
No disponible	18	3
Colegio de procedencia		
Público	288	55
Privado	170	33
Subvencionado	52	10
Por madurez	6	1
Colegio en el exterior	6	1
Procedencia		
GAM	342	66
Fuera GAM	180	34

Tabla 2. Condición de estudiantes por año.

Año de ingreso	Estudiantes Graduados	Estudiantes Matriculados con rezago	Estudiantes Matriculados sin rezago	Estudiantes que abandonaron
2015	22 (36,1%)	12 (19,7%)	-	27 (44,3%)
2016	21 (21,9%)	44 (45,8%)	-	31 (32,3%)
2017	8 (9,6%)	51 (61,4%)	-	24 (28,9%)
2018	-	53 (80,3%)	-	13 (19,7%)
2019	-	53 (80,3%)	-	13 (19,7%)
2020	-	54 (69,23%)	8 (10,26%)	16 (20,5%)
2021	-	53 (73,6%)	15 (20,8%)	4 (5,6%)
Total	51 (9,8%)	320 (61,3%)	23 (4,41%)	128 (24,5%)

Tabla 3. Tasa de aprobación en el primer intento de cursos de servicio presenciales y virtualizados.

Curso	Cursos presenciales 2015 - 2019	Cursos virtualizados 2020 - 2021	Valor p
Química General Intensiva	53,02%	89,66%	0,001
Matemática Elemental	60,28%	86,39%	0,002
Biología General	74,66%	84,35%	0,088
Fundamentos de Física	65,20%	92,25%	0,001
Histología	68,32%	83,85%	0,001
Fundamentos de Química Orgánica	61,28%	61,65%	0,192
Bioquímica Dental	80,00%	78,76%	0,167
Fisiología Humana	77,21%	63,55%	0,511

Tabla 4. Resumen del estado de los estudiantes en cursos clínicos.

Curso clínico	Total estudiantes que matricularon	Estudiantes aprobados	Estudiantes reprobados
9-10 ciclo			
Clínica de Odontopediatría y Ortodoncia	136	101 (74,26%)	35 (25,74%)
Clínica de Ciencias Restaurativas	139	106 (76,26%)	33 (23,74%)
Clínica de Endodoncia	139	107 (76,98%)	32 (23,02%)
Clínica de Periodoncia	140	130 (92,86%)	10 (7,14%)
Clínica de Exodoncia y Cirugía	141	133 (94,33%)	8 (5,67%)
Clínica de Diagnóstico	140	136 (97,14%)	4 (2,86%)
11-12 ciclo			
Clínica de Integral	52	51 (98,08%)	1 (1,92%)
Clínica Integral Odontopediatría y Ortodoncia sexto año	55	52 (94,55%)	3 (5,45%)
Rotación Complementaria del Internado Clínico	43	43 (100%)	-
Externado Clínico	55	55 (100%)	-

DISCUSIÓN

El desempeño académico de los estudiantes de la Licenciatura en Odontología de la FOd-UCR fue afectado de diversas formas por la pandemia por COVID-19. Entre las características sociodemográficas analizadas se evidenció que la mayoría de los estudiantes eran del sexo femenino. Este predominio femenino refleja una tendencia global en las profesiones del área de la salud, donde las mujeres tienden a ser mayoría, posiblemente debido a factores como la flexibilidad profesional y el interés en campos relacionados con el bienestar de las personas (9, 10). Asimismo, se observa que un número importante de los estudiantes ingresaron con 18 años o menos, particularmente en la cohorte más reciente. Esto podría deberse a las modificaciones en los procesos de educación secundaria realizados en el 2018 donde, entre otras acciones, se permitió que los estudiantes presentaran las pruebas nacionales de Bachillerato en las materias aprobadas en su último año, aunque hubieran reprobado alguna otra materia que no era evaluada en las pruebas; antes de este cambio, cada año el 15% de los estudiantes no podían presentar Bachillerato por aplazar una o más asignaturas (11).

Por otra parte, en los indicadores educativos de eficiencia terminal, rezago, abandono y rendimiento académico, la pandemia por COVID-19 influyó de forma desigual. La eficiencia terminal se vio gravemente afectada, ya que ningún estudiante de la Facultad de Odontología en las cohortes del 2015, 2016 y 2017 logró graduarse en los seis años establecidos por la malla curricular. Este hecho se atribuye a la suspensión de los cursos clínicos a partir del 13 de marzo del 2020. Resultados similares se observaron en otras instituciones, como el Instituto Tecnológico de Zacatecas, donde la eficiencia terminal cayó de un 58,18% en 2019 a 53% en 2020 (12). También en la Universidad Veracruzana, la eficiencia terminal en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias

Navales pasó de 64,7% antes de la pandemia, a 22,8% en el periodo 2021-2022, aunque se recuperó a un 63,9% en 2022-2023 (13).

Respecto a la titulación, se observó una disminución significativa en los primeros años de la pandemia. Durante 2020, no hubo titulaciones en la FOd-UCR, una tendencia similar a la observada en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde no se produjeron titulaciones en los periodos 2019-2020 y 2020-2021 (14). Sin embargo, en otras instituciones como el Instituto Tecnológico de Zacatecas, en carreras del área de Ingeniería, Administración y Arquitectura, aunque la titulación disminuyó, no se paralizó completamente; en 2019 hubo 519 titulados, mientras que en 2020 la cifra se redujo a 272 (12).

Durante la pandemia, el abandono de los estudios se dio principalmente en los primeros dos ciclos lectivos, situación también reportada en un estudio de cohortes realizado entre los años 2007-2014 en la FOd-UCR (8). Lo anterior se puede asociar a que estos son los ciclos de toda la malla curricular que más cursos de servicio contienen, y dichos cursos son los que los estudiantes reprueban con mayor frecuencia. El abandono en estos ciclos también sigue un patrón común en la educación superior, donde muchos estudiantes enfrentan grandes desafíos durante su adaptación a la vida universitaria, lo que resulta abrumador para algunos (15). Según el estudio de van Rooij *et al.* (2018), los factores como la falta de autorregulación y la insatisfacción con el programa académico también jugaron un papel crucial en este proceso, afectando la capacidad de los estudiantes para adaptarse al nuevo entorno universitario (15). Una revisión sistemática menciona que durante la pandemia de COVID-19, estos retos se intensificaron debido a la virtualización repentina y la suspensión de actividades presenciales, lo que aumentó el estrés académico y la dificultad para continuar los estudios. Además, la virtualización

forzada exacerbó estos desafíos, incrementando el estrés académico y afectando el desempeño de los estudiantes que no estaban preparados para la enseñanza remota, así como algunos profesores no estaban capacitados en las nuevas tecnologías (16).

Solo en las cohortes de estudiantes de los años 2020 y 2021 y que ingresaron a la Universidad cuando los cursos se habían virtualizado, existe un grupo de estudiantes que no presenta rezago. Lo anterior se puede asociar a que existen investigaciones que muestran que la educación en línea puede ser muy efectiva, sobre todo cuando se usan las tecnologías adecuadas y se cubren necesidades básicas de los estudiantes, como su sentido de autonomía y competencia. Esto no solo ayuda a mantener su motivación, sino también a que persistan en sus estudios y logren sus objetivos (17, 18).

En el resto de las cohortes existen estudiantes rezagados. En estas cohortes, los estudiantes ingresaron antes de la pandemia a clases presenciales, cursaron clases virtuales durante la pandemia y actualmente reciben clases presenciales. Estos cambios en la forma de impartir las lecciones, sumado a que, en las cohortes del 2015, 2016 y 2017 los estudiantes no pudieron matricular algunos cursos clínicos y de laboratorio, incidió en el rendimiento académico. Este rezago también se puede relacionar con estudios que muestran que, aunque la virtualización inicial de los cursos durante la pandemia ayudó en su momento, al regresar a la presencialidad, las cosas no volvieron a ser igual (19). Muchos estudiantes tuvieron dificultades para adaptarse de nuevo al formato presencial, lo que afectó su progreso académico. Aristovnik *et al.* (2023) observan que este cambio puede generar una disminución en el rendimiento académico, ya que los estudiantes pierden la flexibilidad y autonomía que ofrecía el entorno virtual, enfrentando mayores retos para ajustarse a las exigencias de las clases presenciales (20).

Además, se evidencia un notable aumento en el número de estudiantes en los ciclos 7-8 y 9-10. Esta acumulación de alumnos rezagados se debe a las interrupciones educativas por no poder realizar los cursos prácticos y clínicos de manera presencial durante ese periodo, y el avance en los estudios de otro grupo de estudiantes donde los cursos previos sí fueron virtualizados. Según informes de la UNESCO, esta situación no es exclusiva de la Licenciatura en Odontología, ya que muchas universidades enfrentaron el mismo desafío, acumulando estudiantes de diferentes generaciones en las aulas (21). Esto resalta la necesidad de desarrollar estrategias de apoyo académico que faciliten el progreso y la retención de estudiantes en contextos educativos complejos, donde las cohortes de diferentes años se ven obligadas a compartir espacio y recursos educativos.

El rendimiento académico en algunos cursos de servicio de la Licenciatura en Odontología también se vio afectado por el cambio a la enseñanza virtual. El análisis de las tasas de aprobación en el primer intento durante los periodos pre-pandemia y pandemia revela que muchos cursos experimentaron un aumento significativo en su rendimiento académico. Cursos como Química General Intensiva, Matemática Elemental, Fundamentos de Física e Histología mostraron mejoras notables, lo que sugiere que la transición a la educación en línea pudo haber facilitado un aprendizaje más efectivo para los estudiantes. Este fenómeno también fue observado en otras instituciones, como el Instituto Tecnológico de Celaya, donde la reprobación en cálculo diferencial cayó del 50% en 2019 al 23% en 2020 (22).

Llama la atención que cursos como Química General Intensiva y Matemática Elemental, donde algunos estudiantes habían reprobado hasta 4 veces el curso de forma presencial, lograron aprobarlo cuando lo cursaron de manera virtual. Esto podría relacionarse con los cambios en la

metodología educativa, donde la enseñanza virtual y las modificaciones en las evaluaciones favorecieron el rendimiento de los estudiantes, especialmente aquellos que repetían los cursos (23).

Por otro parte, los cursos de Bioquímica Dental y Fisiología no presentaron mejoras en sus tasas de aprobación durante la pandemia, manteniendo niveles similares a los observados anteriormente. Este hallazgo sugiere que algunos cursos pudieron haber sido menos susceptibles a los cambios en la metodología educativa o que los factores que determinan el éxito académico en estos cursos son más complejos. Esto se evidenció también en el curso propedéutico de álgebra básica de la Universidad Autónoma de Zacatecas, donde no hubo diferencias estadísticamente significativas en los niveles de reprobación entre la modalidad virtual de 2020 y la presencial de 2019 (24). Esto coincide con investigaciones que sugieren que la enseñanza virtual puede no ser igualmente efectiva para todos los cursos, especialmente aquellos que requieren habilidades prácticas (25, 26).

En cuanto a los cursos propios de la carrera de Odontología, algunos cursos clínicos mantuvieron bajos los índices de aprobación. Lo anterior se puede asociar a lo que menciona Machado *et al*. (2020) (27), quienes indican que, aunque las plataformas digitales permitieron la continuidad de la enseñanza teórica, la falta de interacción clínica directa y de oportunidades para practicar con pacientes, dificultó el desarrollo de competencias prácticas esenciales para la formación odontológica. La transición abrupta a la educación remota dejó a muchos estudiantes con menos confianza en sus habilidades clínicas, como lo indica el estudio realizado en la Universidad de Jordania, donde los estudiantes percibieron que la educación a distancia no era un sustituto adecuado para la formación clínica presencial, donde un 87% de ellos reportaron que su entrenamiento clínico

fue la experiencia más negativamente afectada durante el confinamiento (28).

Otro factor que pudo influir en la reprobación de algunos cursos clínicos durante la pandemia de COVID-19, fue la disponibilidad de pacientes para los estudiantes. Lo anterior se puede asociar al miedo al contagio que llevó a muchos pacientes y padres de familia a posponer o cancelar sus visitas odontológicas y las de sus hijos, incluso en contextos donde se aplicaron estrictas medidas de bioseguridad. Estudios realizados en Italia revelaron que la percepción de riesgo y la ansiedad asociada al virus influyeron más en la decisión de posponer citas que las dificultades económicas directas derivadas de la crisis (29). En contextos como Escocia, las restricciones de movilidad y el cierre temporal de los servicios dentales para procedimientos no urgentes resultaron en una disminución drástica en la atención de pacientes infantiles, lo que solo comenzó a revertirse lentamente con la reactivación escalonada de los servicios de salud (30).

Una de las fortalezas de este estudio es que por primera vez se evidencia el efecto que tuvo la pandemia por COVID-19 en los indicadores educativos, al virtualizarse la mayoría de los cursos de la Licenciatura en Odontología de la FOd-UCR. Además, los resultados indican que sigue existiendo una diferencia significativa entre los niveles de aprobación de los cursos de servicio y los propios de la FOd-UCR, tanto cuando los cursos se imparten de forma presencial como cuando se dio la virtualización.

Dentro de las limitaciones de esta investigación está que no se pudo determinar si el nivel socioeconómico de los estudiantes (este dato no lo contiene el SAE) tenía relación con el rezago y abandono de los estudios. Analizar dicha variable hubiera sido interesante, máxime que durante pandemia los ingresos económicos de muchas

familias se vieron afectados, tal y como lo demuestra una investigación realizada con los estudiantes de la UCR de distintas áreas en el año 2020, donde el 52% de los encuestados indicó que sus familias habían tenido problemas de desempleo, el 66% había tenido reducción de la jornada laboral y un 77% había sufrido reducción de los ingresos económicos (31).

A futuro se planea realizar investigaciones con las universidades privadas de Costa Rica que imparten la Licenciatura en Odontología para determinar el grado de virtualización de los cursos y analizar si los niveles de aprobación, rezago y abandono son similares tanto en la educación pública como en la privada.

CONCLUSIONES

La pandemia por COVID-19 afectó de manera desigual los indicadores educativos de eficiencia terminal, abandono y rezago. La virtualización educativa, implementada durante la pandemia por COVID-19, mostró efectos dispares según la disciplina. En materias teóricas como Química General Intensiva y Matemática Elemental, la virtualización mejoró el rendimiento académico. Sin embargo, en cursos con componente práctico como Fisiología Humana, los estudiantes pudieron enfrentar mayores dificultades para adaptarse a la enseñanza remota. Esto sugiere que la efectividad de la enseñanza virtual varió según la naturaleza del curso.

Se destaca la importancia de desarrollar estrategias pedagógicas adaptadas a las características de cada disciplina. Si bien la virtualización demostró ser eficaz en ciertos contextos, no puede sustituir por completo la formación presencial

en áreas que requieren una enseñanza práctica intensiva. Por tanto, es crucial equilibrar el uso de herramientas digitales con métodos presenciales para asegurar una educación integral y efectiva.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DEL AUTOR

Conceptualización y diseño: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Revisión de literatura: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Metodología y validación: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Análisis formal: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Investigación y recopilación de datos: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Recursos: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Análisis e interpretación de datos: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Redacción y preparación del borrador original: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Redacción: revisión y edición: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Supervisión: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Administración del proyecto: N.G.M., A.G.F. y C.C.S.
 Adquisición de fondos: No aplica para este estudio.

REFERENCIAS

1. Bao W. COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Hum Behav Emerg Technol.* 2020; 2 (2): 113-115. doi:10.1002/hbe2.19
2. Dhawan S. Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems.* 2020; 49 (1): 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
3. Chavarría-Bolaños D., Gómez-Fernández A., Dittel-Jiménez C., Montero-Aguilar M. E-Learning in Dental Schools in the Times of COVID-19: A Review and Analysis of an Educational Resource in Times of the

- COVID-19 Pandemic. *Odovtos*. 2020 Dec; 22 (3): 69-86. <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2020.41813>
4. Costa Eliana D., Brasil Danieli M., Santaela Gustavo M., Cascante-Sequeira Deivi, Ludovichetti Francesco S., Freitas Deborah Q. Impact of COVID-19 pandemic on dental education: perception of professors and students. *Odovtos*. 2022 Apr; 24 (1): 122-133. <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2021.46567>
 5. Iyer P., Aziz K., Ojcius D.M. Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *J Dent Educ*. 2020; 84 (6): 718-722. doi:10.1002/jdd.12163
 6. Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A. The difference between emergency remote teaching and online learning. *Creative Education*. EDUCAUSE Review. 2020. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
 7. González T., De la Rubia M.A., Hincz K.P., et al. Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *PLoS One*. 2020; Oct 15 (10). doi:10.1371/journal.pone.0239490
 8. Gómez-Fernández A., Castro-Sancho C., Fantin R., Gutiérrez-Marín N., Courses that Impact the Terminal Efficiency in the Dentistry Career at the University of Costa Rica (2007-2014). *Odovtos-International Journal of Dental Sciences (Odovtos-Int. J. Dent. Sc.)*, 26-2 (May-August): 141-166. <https://doi.org/10.15517/ijds.2023.57675>
 9. Winkel A.F., Telzak B., Shaw J., Hollond C., Magro J., Nicholson J., Quinn G. The role of gender in careers in medicine: a systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *J Gen Intern Med*. 2021; 36 (8): 2392-9. <https://doi.org/10.1007/s11606-021-06836-z>
 10. Gutiérrez-Marín N., Castro-Sancho C., Gómez-Fernández A., López-Soto A. Socio-demographic and academic characteristics of the admission profile of students, Faculty of Dentistry, University of Costa Rica 2007-2014. *ODOVTOS Int J Dent Sci*. 2022; 24 (2): 417-25.
 11. Castro, K. MEP busca que cambios en bachillerato permitan a más jóvenes graduarse. *Crhoy.com*. 16 diciembre, 2017. <https://www.crhoy.com/nacionales/mep-busca-que-cambios-en-bachillerato-permitan-a-mas-jovenes-graduarse/>
 12. Pino J.C., Ortega E.A., Correa L.A., Guerrero J.H., Segura M.A.P. Impacto de la Pandemia por Covid-19 en el rendimiento académico universitario del Instituto Tecnológico de Zacatecas. [Internet]. Zacatecas, México: Tecnológico Nacional de México; 2024. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11269
 13. Gonzalo Aguirre U.G., Aguilar P., Cervantes M.A., Gallegos CL. Estudio del impacto que la pandemia por COVID-19 generó en la eficiencia de titulación de los PE de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales. *ACREDITAS*. 2024;12:20-23. DOI: <https://doi.org/10.61752/acd.i12.182>
 14. Nava-Gómez G.N., Alemán-Martínez R.M. Estudio sobre la política lingüística, índice de titulación y pérdida del aprendizaje durante la pandemia de COVID-19 en la Universidad Autónoma del Estado de México. *Rev Educ*. 2023 Jul-Dec; 47 (2). Available from: <http://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53908>
 15. Van Rooij E.C.M., Jansen E.P.W.A., Van de Grift W.J.C.M. First-year university students' academic success: the importance of academic adjustment. *Eur J Psychol Educ*. 2018; 33: 749-67.
 16. Santos G.N.M., Da Silva H.E.C., Leite A.F., Mesquita C.R.M., Figueiredo P.T.S., Stefani

- C.M., Melo N.S. The scope of dental education during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Journal of dental education*. 2021; 85 (7), 1287-1300. <https://doi.org/10.1002/jdd.12587>
17. Pelikan E.R., Korlat S., Reiter J., Holzer J., Mayerhofer M., Schober B., et al. Distance learning in higher education during COVID-19: The role of basic psychological needs and intrinsic motivation for persistence and procrastination-a multi-country study. *PLOS ONE*. 2021; 16 (10). doi: 10.1371/journal.pone.0257346
 18. García-Morales V.J., Garrido-Moreno A., Martín-Rojas R. The transformation of higher education after COVID-19: an empirical study of university students' performance in online learning. *Front Educ*. 2023; 8: 145-167. doi: 10.3389/educ.2023.00145
 19. Devkota K.R. Inequalities reinforced through online and distance education in the age of COVID-19: the case of higher education in Nepal. *Int Rev Educ*. 2021; 67: 145-165. doi: 10.1007/s11159-021-09884-2
 20. Aristovnik A., Karampelas K., Umek L., Ravšelj D. Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: a bibliometric analysis. *Front Educ*. 2023; 8: 1225834. doi: 10.3389/educ.2023.1225834
 21. UNESCO. Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2021/2: Los actores no estatales en la educación ¿Quién elige? ¿Quién pierde? París: UNESCO; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.54676/KDWS4430>
 22. Villalobos Oliver E.B., Cornejo Serrano M.C., Rivera Ramírez M.M. Estrategias virtuales de pandemia para abatir los índices de reprobación en asignaturas de Ciencias Básicas. *Rev Mapa*. 2021 Jul; 4 (24): 71-91. Available from: <http://revistamapa.org/index.php/es>
 23. Vicario C.M., Mucciardi M., Perconti P., Lucifora C., Nitsche M.A., Avenanti A. The impact of the COVID-19 pandemic on academic performance: a comparative analysis of face-to face and online assessment. *Front Psychol*. 2024; Jan 14:1299136. doi:10.3389/fpsyg.2023.1299136
 24. Solís Recéndez B.E, Córdova Lara G.J, Sigg M.L, Villa Cisneros J.L., Ramírez Aguilera A.M. Comparación de la eficacia académica entre las modalidades presencial y en línea de un curso propedéutico universitario. *Rev Iberoam Tecnol Educ Educ Tecnol*. 2022; (31): 53-59. DOI: 10.24215/18509959.31.e5
 25. Keržič D., Alex J.K., Pamela Balbontín Alvarado R., et al. Academic student satisfaction and perceived performance in the e-learning environment during the COVID-19 pandemic: Evidence across ten countries. *PLoS One*. 2021; Oct 16 (10). doi:10.1371/journal.pone.0258807
 26. Hassan M.G., Hassan R. Challenges in clinical dental education during COVID-19 crisis. *J Egypt Public Health Assoc*. 2021; May 96 (1):12. doi:10.1186/s42506-021-00072-3
 27. Machado R.A., Bonan P.R.F, Perez D.E.D.C, Martelli JÚnior H. COVID-19 pandemic and the impact on dental education: discussing current and future perspectives. *Braz Oral Res*. 2020; Jun 34: e083. doi:10.1590/1807-3107bor-2020.
 28. Hattar S., AlHadidi A., Sawair F.A., Abd Alraheam I., El-Ma'aita A., Wahab F.K. Impact of COVID-19 pandemic on dental education: online experience and practice expectations among dental students at the University of

- Jordan. BMC Med Educ. 2021; 21 (1): 151. doi:10.1186/s12909-021-02584-0
29. Aquilanti L., Gallegati S., Temperini V., et al. Italian Response to Coronavirus Pandemic in Dental Care Access: The DeCADE Study. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17 (19): 6977. doi:10.3390/ijerph17196977
30. Aminu A.Q., McMahon A.D., Clark C., et al. Inequalities in Access to NHS Primary Care Dental Services in Scotland During the COVID-19 Pandemic. Br Dent J. 2023; Online publication. doi: 10.1038/s41415-023-5856-z
31. Regueyra Edelman M. G., Valverde-Hernández M. E., Delgado Ballester A. Consecuencias de la Pandemia COVID-19 en la permanencia de la población estudiantil universitaria. Actualidades Investigativas en Educación. 2021; 21 (3): 28.